

BIBLIOTHEKA
des Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 572.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XI. 52. 1900.

Pariser Weltausstellungsbriefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

X.

Mit einer Abbildung.

Für unsere heutige Wanderung durch die Ausstellung können wir uns demjenigen Flügel des Industriepalastes auf dem Champ de Mars zuwenden, welcher nach der Strasse, die an ihm entlang läuft, als das Gebäude der Avenue de Suffren bezeichnet wird. Auch hier finden wir eine ungeheure Fülle des interessantesten Materials. Wenn wir unsere Wanderung da beginnen wollen, wo sich dieser Flügel an den Mittelbau anschliesst, so sehen wir zunächst, dass die grossen, mit Dynamos gekuppelten Dampfmaschinen sich noch bis auf eine gewisse Entfernung in dieses Gebäude hinein fortsetzen. Dann aber schliesst sich die chemische Industrie an, welche auf der diesjährigen Ausstellung ausserordentlich glänzend vertreten ist. Die einzelnen Länder haben ihre Plätze theils unten, theils auf der Galerie angewiesen erhalten, wobei man in so fern etwas zu gerecht gewesen ist, als man jedem fremden Lande fast genau gleich viel Platz eingeräumt hat. Es ist begreiflich, dass bei einer solchen Eintheilung Länder, wie Russland und Italien, bei denen die chemische Industrie erst im Entstehen begriffen ist, viel besser mit ihrem Platz

auskommen konnten als Deutschland oder England, die mit ihrer alten und grossen Industrie ganz andere Raumansprüche für eine würdige Vorführung ihres Könnens erheben mussten. England hat sich in der Weise geholfen, dass eine verhältnissmässig nur geringe Anzahl von Ausstellern auf dem Plan erschienen ist, unter denen sich allerdings auch die Riesenfirma befindet, zu welcher sich sämmtliche Säure- und Sodafabriken Englands zusammengeschlossen haben, die United Alkali Company. In einem eleganten Pavillon führt dieselbe ihre Erzeugnisse vor.

Die chemische Industrie Deutschlands hat einen Ausweg aus der Schwierigkeit in der Weise gefunden, dass sie sich zu einer Collectivausstellung vereinigt hat, an welcher neunzig grosse deutsche Firmen theilhaftig sind und deren Aufbau sich über den ganzen verfügbaren Raum erstreckt. Man hat von vornherein darauf verzichtet, die Leistungsfähigkeit einzelner Firmen zu zeigen, sondern hat es vorgezogen, die deutsche Industrie als Ganzes zur Darstellung zu bringen, indem man jedes einzelne Product nur einmal ausstellte, dabei aber die Fabrikate so auswählte und gruppirte, dass sie in ihrer Gesammtheit ein ganz vollständiges Bild dessen geben, was eine nach allen Richtungen hin thätige chemische Industrie zu leisten vermag.

Es ist ganz unmöglich, in diesem flüchtigen Ueberblick auch nur annähernd zu schildern, was diese grossartige Vorführung der deutschen chemischen Industrie zu lehren vermag. Tausende von prächtigen Präparaten zeigen uns, zu welchem Umfange diese Industrie in dem einen Jahrhundert, seit welchem sie besteht, sich entwickelt hat. An jedes einzelne dieser Präparate knüpft sich für den Kundigen die Erinnerung an ein Capitel erfolgreicher Forschung und sieggewissen Strebens. Manche von ihnen reden von Triumphen der Technik, welche weit über Fachkreise hinaus ihren Wiederhall gefunden haben.

Die deutsche chemische Ausstellung zerfällt in acht Gruppen, von denen die erste die anorganische Grossindustrie umfasst. Hier sehen wir gleich beim Eintritt eine prächtige Gruppe von Bronzefiguren, welche sich an einem mächtigen Felsen aus Steinsalz und Stassfurter Kalisalz aufbaut. Ein rüstiger Bergmann reicht einer mit einer Strahlenkrone geschmückten weiblichen Figur einen Block Kalisalz. Es soll dadurch der Segen dargestellt werden, den die Stassfurter Kali-Industrie der Landwirtschaft gebracht hat. Nicht minder bedeutsam als diese imposante Gruppe sind aber viele von den bescheidenen Präparaten, welche in den umgebenden Schränken aufgestellt sind. Wenige Gefässe mit weissen Krystallen und Pulvern repräsentiren die Gesamtheit der Soda-Industrie, welche viele Tausend Menschen beschäftigt und alljährlich viele Millionen dem nationalen Wohlstande hinzufügt. Einige andere Gläser, welche mit Flüssigkeiten und krystalinischen Massen gefüllt sind, erinnern uns an die Schwefelsäure-Industrie und den gewaltigen Fortschritt, den dieselbe in den letzten Jahren durch die Beseitigung der Bleikammern zu Wege gebracht hat. Grosse Krystalle von tief orange-rother Farbe sind die Zeugen von dem mächtigen Aufblühen der Industrie der Chromverbindungen. Von dem so schwierig herzustellenden Chrommetall, welches vor wenigen Jahren selbst die meisten Chemiker noch nicht zu Gesicht bekommen hatten, sehen wir hier grosse schimmernde Blöcke. Sie sind das Erzeugniss der Aluminothermie, jenes neuen Verfahrens, welches auch in dieser Zeitschrift schon geschildert worden ist und welches darauf beruht, dass metallisches Aluminium im Stande ist, selbst die schwerst zersetzbaren Metalloxyde zu reduciren und dabei eine solche Hitze zu entwickeln, dass die Metalle selbst im geschmolzenen Zustande zum Vorschein kommen. Dasselbe Verfahren erlaubt uns, metallisches Mangan zu gewinnen. Als Nebenproduct entsteht bei allen diesen Arbeiten krystalinisch erstarrte Thonerde, welche als künstlicher Korund vielfacher Anwendung fähig ist.

Schwieriger noch als die Kennzeichnung einzelner besonders wichtiger Errungenschaften in der ersten Gruppe ist die Benennung der grössten

Erfolge in der zweiten und dritten Abtheilung, welche uns die pharmaceutischen und technischen Präparate vorführen. Man denke nur daran, welche wunderbare Erfolge die Industrie in der Herstellung synthetischer Heilmittel und Riechstoffe, in der Gewinnung neuer photographischer und sonstiger Präparate zu verzeichnen hat. Was haben die letzten Jahrzehnte uns allein in der Auffindung und Isolirung neuer Alkaloide und sonstiger Pflanzenstoffe gebracht!

Die Gruppe IV bildet ein etwas heterogenes Gemisch der Erzeugnisse der Leim-, Firnis- und Pigmentindustrie. In Gruppe V und VI aber erkennen wir den Glanzpunkt der ganzen Ausstellung. Hier tritt uns die Industrie des Steinkohlentheers und der künstlichen synthetischen Farbstoffe in ihrer ganzen Grösse entgegen. Der Aufbau dieser Gruppe ist so sinreich und geschmackvoll, dass ihm ganz übereinstimmend von allen Besuchern der Ausstellung der Preis zuerkannt wird. Die meiste Bewunderung erregt der neueste und grösste Triumph der Farbenindustrie, der synthetische Indigo der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik, dessen kupferschimmernde Krystalle eine grosse Glasschale füllen.

Gruppe VII ist den ätherischen Oelen und Riechstoffen gewidmet, unter denen sich manches Präparat befindet, welches die höchste Bewunderung der Fachleute wachruft. Gruppe VIII endlich trägt dazu bei, diese Ausstellung, welche, wenn sie nur aus chemischen Präparaten bestände, etwas eintönig sein würde, einigermassen mannigfaltig zu machen; denn hier finden wir die Erzeugnisse der Industrie der chemischen Apparate, welche uns, in den verschiedenartigsten Formen aus Platin, Silber, Aluminium, Steinzeug, Glas, Porzellan und anderen Materialien gefertigt, ein übersichtliches Bild von dem geben, was der Chemiker für seine Arbeit gebraucht. Von neugierigen Besuchern stets umdrängt sehen wir hier auch die im Betriebe befindliche Maschine zur Herstellung flüssiger Luft, welche in dickem Strahl aus dem Recipienten ausfliesst und mit der fortwährend die überraschendsten Versuche angestellt werden.

Es ist unbestreitbar, dass eine Vorführung der Gesamtheit der chemischen Industrie, wie sie von deutscher Seite in diesem Jahre zu Paris zu finden ist, ihresgleichen nie zuvor gesehen hat, und es ist höchst wahrscheinlich, dass sie auch niemals wieder in solcher Weise zu Stande gebracht werden wird; denn bei dem grossen Vortheil, welchen sie für das Publicum bietet, besitzt sie doch auch nicht geringe Nachteile für die Aussteller selbst, welche sich schwerlich je wieder zu ähnlich selbstloser Vorführung ihres Könnens werden bereit finden lassen.

Wenn die deutsche chemische Ausstellung durch ihre sinnreiche Anordnung und ihre Geschlossenheit

glänzt, so imponirt dafür die Vorführung Frankreichs durch ihre gewaltige Ausdehnung und ihre Mannigfaltigkeit. Wohl keine französische Fabrik von irgend welcher Bedeutung ist dieser Ausstellung fern geblieben und nichts ist interessanter, als nach Besichtigung der deutschen Ausstellung, in welcher der einzelne Theilnehmer vollständig verschwindet, die französische aufzusuchen und hier den friedlichen Wettkampf, der ja eigentlich der Zweck einer Ausstellung ist, sich voll entfalten zu sehen. Frankreich hat uns in diesem Jahre bewiesen, dass seine chemische Industrie sich nach wie vor in hoher Blüthe befindet und Vortreffliches zu leisten vermag, ja, dass sie in

jenigen Ausstellungen der Papierbranche am interessantesten, welche uns die merkwürdigen und überaus kunstvollen Wasserzeichen vorführen, die als völlig unnachahmliche Merkmale in den für Staatspapiere und Banknoten bestimmten Papieren angebracht werden. Solche Wasserzeichen werden auf der Ausstellung mehrfach in Fenstern vorgeführt, welche von der Rückseite mit elektrischem Licht beleuchtet sind. Zu den hübschesten Ausstellungen dieser Art gehört die der Papierfabriken des russischen Staates.

Nicht weit vom Papier finden wir die Lederindustrie mit allen ihren verschiedenen Erzeugnissen, vom dicksten Sohlen- und Riemenleder bis zu

Abb. 504.



Die Pariser Weltausstellung. Pavillon d'Électricité (Château d'Eau).

einzelnen Specialfächern eine führende Rolle einnimmt.

Bei den chemischen Ausstellungen der anderen Länder wollen wir uns in diesem Gesamtüberblick nicht aufhalten, nur der österreichischen Industrie müssen wir noch gedenken, welche in ganz besonders geschmackvoller Weise eine Collectivausstellung veranstaltet hat, in der aber die Erzeugnisse der einzelnen Firmen von einander getrennt vorgeführt werden.

An die chemische Industrie schliesst sich die Papierindustrie; hier wiederum können wir die erfreuliche Thatsache verzeichnen, dass aus der ganzen Welt nur die allerhervorragendsten Fabriken bei der diesjährigen Ausstellung zu Paris erschienen sind. Für das grosse Publicum sind immer die-

den feinsten Saffianen. Besonders bemerkenswerth sind bei allen diesen Ausstellungen die ihnen beigegebenen retrospectiven Vorführungen, aus denen sich jeweilig die geschichtliche Entwicklung der betreffenden Industrie ergibt. Sie zu schildern, wäre vergebliches Bemühen, aber es mag hier gesagt sein, dass die Veranstaltung retrospectiver Ausstellungen im Zusammenhang mit den Vorführungen der modernen Industrie zu den ganz besonders glücklichen Neuerungen gehört, welche die diesjährige Pariser Ausstellung ins Leben gerufen hat.

Gehen wir weiter auf unserer Wanderung, so kommen wir zu den Werken der Ingenieurkunst. Dampfschiffe und Eisenbahnen, Trajecte, Brücken, Hafenanlagen, Kanalisations- und Wasserver-

sorgungs-Anlagen werden uns theils in Modellen, theils in grossen schönen Zeichnungen und Plänen in überwältigender Fülle vorgeführt. Da die Transportmittel unter den Werken der Ingenieurkunst eine besonders grosse Rolle spielen, so fehlt natürlich auch nicht der Wagen- und Automobilbau, ja es muss gesagt werden, dass diesem Gebiet der Industrie im Verhältniss zu allen anderen ein allzu grosser Raum zugebilligt worden ist. In endloser Folge reihen sich Automobilen, Fahrräder, Phaetons, Omnibusse und Kutschen aller Art an einander, Dinge, die offenbar nur ein ganz specielles Interesse für einzelne, aber gewiss nicht für die Mehrzahl der Ausstellungsbesucher besitzen können.

Der Rest des grossen Palastes, man kann wohl sagen, die Hälfte desselben, ist allem dem gewidmet, was mit der Wissenschaft, dem Unterricht und der Litteratur zusammenhängt. Hier tritt Frankreich ganz und gar in den Vordergrund, während die anderen Länder nur theilweise und kärglich repräsentirt sind. Man wird sich erinnern, dass seiner Zeit in Chicago das Deutsche Reich eine ebenso glänzende, wie umfassende Ausstellung seiner Universitäten veranstaltet hatte. In Paris hat man auf eine derartige Vorführung verzichtet und wohl mit Recht. Deutschland liegt nahe genug an Frankreich, um Demjenigen, der sich wirklich ernsteren Studien des wissenschaftlichen Lebens im Deutschen Reiche hinzugeben beabsichtigt, erreichbar zu sein. Einer Betonung des Umstandes aber, dass ein solches reges Leben in Deutschland überhaupt vorhanden ist, bedarf es nicht. Anders liegt in dieser Hinsicht die Sache für Frankreich; als Wirth zahlloser Gäste aus allen Theilen der Welt hat es die Verpflichtung, auch diesen Theil seines Lebens zur Darstellung zu bringen, und dieser Verpflichtung ist es in der glänzendsten Weise nachgekommen. Die Ausstellung der französischen Universitäten enthält so ausserordentlich viel des Interessanten, dass hier nur ganz Weniges erwähnt werden kann.

Zu den anziehendsten Vorführungen gehören die Zusammenstellungen der Ergebnisse wissenschaftlicher Missionen, in deren Veranstaltung Frankreich vielleicht freigiebiger ist, als irgend ein anderes Land. Die übersichtlich geordneten Resultate der in Griechenland und ganz besonders in den ostasiatischen Besitzungen Frankreichs veranstalteten Ausgrabungen, der naturwissenschaftlichen Ergebnisse von Expeditionen nach Madagascar und ins Innere von Afrika und eine Fülle von ähnlichen Vorführungen beanspruchen unser tiefstes Interesse. Aber auch vieles von zu Hause Geschaffenen und Erforschten sehen wir, was hier zum ersten Male in leicht verständlicher Weise einem grösseren Kreise von Beschauern vorgeführt wird. Zu den hübschesten Ausstellungsobjecten dieser Art gehören die Versuchsameisen-

nester von Charles Janet, dem Präsidenten der französischen entomologischen Gesellschaft, der seit vielen Jahren das Studium der Gewohnheiten der Ameisen zu seiner Hauptbeschäftigung gemacht hat. Diese Ameisennester sind aus einer steinartigen Masse hergestellt und bilden eine genaue Copie der wirklichen von Janet aufgeschlossenen Nester. Sie sind mit einer Spiegelglassplatte vollständig dicht verschlossen, so dass man durch dieselbe das Leben und Treiben der fleissigen Bewohner beobachten kann. Man kann Stunden damit verbringen, zu verfolgen, wie die kleinen Thiere in den Galerien auf- und abklettern, wie sie dieselben bürsten und reinigen und den gesammelten Schmutz an ganz bestimmte Orte tragen, um ihn dort aufzuhäufen; wie sie die nöthige Nahrung holen und in die verschiedenen Theile des Nestes tragen, um daselbst ihre Larven zu füttern; wie sie sich gegen die Freunde und Schmarotzer verhalten, welche mit ihnen ihre Nester bewohnen, kurz, man kann einen directen Einblick in das Leben dieser interessanten Thiere gewinnen und thut dies um so leichter, als neben den Nestern aufgehängte Tafeln genau angeben, worauf bei der Beobachtung der arbeitenden Thiere zu achten ist. Diese durchsichtigen Ameisennester sind ausserordentlich interessant, sie geben uns einen so tiefen Einblick in das Leben der angeblich unvernünftigen Thiere, dass man sie als blosses Volksbildungsmittel in möglichst grosser Zahl und an möglichst vielen Orten zugänglich machen sollte. Die Janet'schen Ameisennester, an denen Tausende von Ausstellungsbesuchern theilnahmslos vorübergehen, weil sie sich dem Blick nicht aufdrängen, gehören ganz zweifellos zu den anziehendsten Ausstellungsobjecten, die man in Paris in diesem Jahre sehen kann.

Wo die Wissenschaft vorgeführt werden soll, dürfen auch die für die Forschung bestimmten Instrumente und Apparate nicht fehlen. Es herrscht in der That wahrhaftig kein Mangel an Ausstellungsobjecten aus dieser Kategorie. Auch hier hat Frankreich wieder ausserordentlich Schönes geleistet, aber auch Deutschland ist in würdigster Weise vertreten. Die Sammelausstellung deutscher wissenschaftlicher Instrumente gehört zu den Glanzpunkten der deutschen Ausstellung überhaupt; sie ist trotz des geringen Raumes, den sie einnimmt, ungemein instructiv und hat auch die verdiente Würdigung gefunden.

Von den Ausstellungen der Schulen, Fortbildungsanstalten, Hospitälern und Wohlthätigkeitsanstalten wollen wir hier gar nicht reden, ebenso wenig von denen der Buchhändler, Drucker und Reproductionsanstalten. Dass die Photographie nicht vergessen worden ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung; dass alle Länder sich in ihren photographischen Vorführungen die grösste Mässigung auferlegt und nur das Allerbeste geschickt haben,

ist mit grosser Freude zu begrüßen. Wie immer auf photographischen Ausstellungen marschiren auch hier wieder England und Oesterreich an der Spitze.

Endlich sei noch erwähnt, dass auch die maschinellen Behelfe der wissenschaftlichen und litterarischen Production zur Darstellung gekommen sind. Es fehlt nicht an Zeichenapparaten, Pantographen, Rechenmaschinen und namentlich nicht an Schreibmaschinen, von denen, wie immer so auch diesmal, Amerika eine sehr grosse Anzahl zur Schau gestellt hat.

Unter diesen amerikanischen Maschinen befinden sich nicht wenige, welche interessante und sinnreiche Neuerungen aufzuweisen haben, aber ich werde mich hüten, auch nur eine einzige derselben namhaft zu machen oder zu besprechen. In meinen „Transatlantischen Briefen“, in denen ich eine Schilderung der Ausstellung zu Chicago gab, habe ich die Unvorsichtigkeit begangen, etwas näher auf diejenigen Schreibmaschinen einzugehen, welche mein Interesse erregt hatten. Ich habe mich dann nahezu zwei Jahre lang Derer kaum erwehren können, welche entweder meine Mittheilung für Reklamezwecke ausnutzten oder von mir brieflich weitere Aufschlüsse verlangten oder mir Vorwürfe darüber machten, dass ich ihrer nicht auch gedacht und sie durch das Verschweigen ihrer Firma geschädigt hätte. Jede Post brachte mir damals Briefe, die sich auf Schreibmaschinen bezogen, und ich habe in jener Zeit so viel über diese an sich sehr anerkennenswerthe und nützliche Errungenschaft menschlichen Erfindungsgeistes hören müssen, dass ich für alle Zeiten genug habe. Meine Leser wollen es mir daher verzeihen, dass ich alles Interessante, was ich in der Abtheilung der Schreibmaschinen gesehen habe, für mich behalte.

Es ist Abend geworden über die Besichtigung all der schönen und interessanten Dinge, die der Industriepalast uns vorführt. Wir treten hinaus auf das weite Marsfeld, auf dem eine dichte Menschenmenge hin- und herwogt. Schon ist die glänzende Gasglühlichtbeleuchtung, deren Effect auf dem Marsfelde gezeigt werden soll, im Gange und eben beginnt die elektrische Beleuchtung der Gebäude. Wie Zündschnüre entflammen sich die langen Reihen von Glühlampen, welche den architektonischen Linien des Industriepalastes und namentlich des Eiffelthurmes entlang laufen. Bald strahlt auch von der Spitze des Thurmes, einer Sonne gleich, das neue elektrische Brennerlicht, über welches der *Prometheus* bereits berichtet hat. Auch von einigen anderen Thürmen segeln die Strahlenbüschel riesiger Scheinwerfer durch die Luft. Der Trocaderopalast erglänzt vom anderen Ufer im Scheine zahlloser Lampen, auf der Kuppel des Pavillons von Algier erscheint, aus Glühlampen zusammengesetzt, ein arabisches Teppichmuster — die ganze Ausstellung verwandelt sich in ein Flammenmeer.

Aber wie aus der blauen Thalatta an schönen Sommertagen perlglänzende Najaden und schimmernde Tritonen emportauchen, um vor den Augen des erstaunten Seefahrers ein farbenprächtiges Spiel zu beginnen, so entwickelt sich auch aus den Fluthen dieses Flammenmeeres ein wundersamer Märchenzauber. Hochauf rauschen die Fontainen vor dem „Château d'Eau“, dem Mittelbau des Industriepalastes. Ihre schaumigen Fluthen, die eben noch im Widerscheine der vielen Flammen um sie her erglänzten, werden selbstleuchtend. Ein Theil der Gasglühlichter auf dem Marsfelde erlischt und durch das Dunkel, welches nun die Wasserfluthen umgiebt, schiessen die aus den Cascaden hervorbrechenden farbigen Blitze. Auf dem Firste des Palastes erscheint in magischem, mondscheinartigem Lichte eine allegorische, von einem Strahlenkranz umgebene Gruppe. All die vielen Ornamente, mit denen die Façade des Gebäudes spitzentartig und überreich geschmückt ist, erschimmern in farbigem, fortwährend wechselndem Lichte. Ein Flammen und Zittern geht durch diesen ganzen Märchenzauber, wie eine Erwartung kommender grosser Dinge. Athemlos steht die staunende Menge.

Und nun bricht sie los, die grosse Fluth des Lichtes. Von allen Seiten her, in allen Farben, in überwältigender Fülle rauscht das Licht verborgener Scheinwerfer in die Myriaden der schimmernden Glühlampen hinein. Aus dem Wasser quillt es hervor, mit dem Wasser sprüht es zum Himmel, fliessen es in breiten Wellen und Fällen in die weiten Becken nieder. Tiefrothe Feuerfälle rieseln in das leuchtende Blau einer unergründlich scheinenden Fluth, aus der goldgelbe Garben plätschernd emporsteigen, um als schimmernde, leuchtende Brillanten niederzufallen. Im nächsten Augenblick hat sich Alles in ein strahlendes Silbermeer verwandelt. Wie süsse Erinnerungen huschen farbige Schatten über die leuchtende weisse Fluth. Aber schon rieselt eine Quelle von Smaragden oben aus dem Felsen hervor, die in wenig Augenblicken Alles ergrünen macht. Nun bricht das Roth hervor, es fluthet und wogt, wie das Feuermeer im Krater des Kilauca. Aber wie Krater erlöschen, so stirbt auch hier der ganze Flammenzauber, um nach wenigen Minuten aufs neue zu beginnen.

Klingt es nicht wie ein Märchen aus unseren Kindertagen? Haben wir uns nicht alle geseht danach, mit dem Sonntagskinde die Spalte im Berge zu finden, die kein gewöhnlicher Mensch sehen kann, und mit ihm hinabzusteigen zu dem Könige der Gnomen? Wie herrlich haben wir es uns gedacht, durch die weiten Hallen zu wandeln mit den leuchtenden Säulen aus Diamanten, Smaragden und Karfunkeln! Wer von uns hätte gedacht, dass die Träume unserer Kindertage wahr werden würden in der Abenddämmerung unseres Lebens?

Wovon träumen unsere Kinder, nachdem das Feenreich zur Wirklichkeit geworden ist? Und wenn ihre kleinen Köpfe Neues sich erinnern, wird es auch ihnen dereinst in Erfüllung gehen, wie das Märchenreich unserer Jugendzeit? Wer weiss es? [7291]

Die Carbide, ihre Entstehung, Eigenschaften und Verwendung.

Von Dr. R. STRAUSS.

Mit vier Abbildungen.

Noch vor wenigen Jahren wird man das Wort „Carbid“ wohl kaum aus dem Munde eines Laien vernommen haben; beschäftigte man sich doch selbst in Fachkreisen nur wenig mit einer Classe von Körpern, die nur durch complicirte und theure Verfahren hergestellt werden konnten und deren technische Verwerthung man daher für aussichtslos hielt.

Wiederum hat hier der elektrische Strom Wandel geschaffen, indem er uns das Mittel in die Hand gab, Körper, die bisher nur ein sehr bescheidenes Dasein in der wissenschaftlichen Chemie fristeten, nunmehr in grossem Maassstabe darzustellen und dadurch ihre praktische Verwerthung zu ermöglichen. Wenn auch erst zwei Repräsentanten dieser Classe von Verbindungen, die wir als „Carbide“ bezeichnen, für die Praxis gewonnen sind — das Calciumcarbid und das Siliciumcarbid oder Carborund —, so können wir und wollen wir heute nicht behaupten, dass damit die Reihe der technisch darstellbaren und verwerthbaren Carbide geschlossen ist. Mit der Darstellung des Calciumcarbides, das ja auch bis vor kurzem nur einigen Gelehrten als Gegenstand wissenschaftlicher Forschungen diente, ist im Laufe einiger Jahre eine neue Industrie geschaffen worden, die der Calciumcarbidfabrikation und Acetylenbeleuchtung, die täglich grösseren Umfang gewinnt, die ihre eigene Litteratur hat, der eigene Ausstellungen gewidmet werden und die Tausenden lohnende Beschäftigung bietet.

Es mag daher wohl für Diesen oder Jenen von Interesse sein, über dieses neue Product der elektrochemischen Industrie und über die Classe von Verbindungen, wozu es gehört, Näheres zu vernehmen.

Wir verstehen unter den „Carbiden“ die Verbindungen der Metalle mit Kohlenstoff. Die Verbindungen der nicht metallischen Elemente mit Kohlenstoff, wie die des Sauerstoffes — Kohlenoxyd und Kohlensäure —, des Stickstoffes — das Cyan —, des Chlors u. a. m., bezeichnet man im allgemeinen nicht als Carbide. Immerhin können wir keine scharfe Grenze ziehen, da wir die Verbindungen von Bor und Silicium*),

die man gewöhnlich zu den Nichtmetallen rechnet, ihrer Bildungsweise im elektrischen Lichtbogen gemäss mit den in gleicher Weise darstellbaren Metallcarbiden in eine Reihe stellen müssen.

Wie im Eingange bereits angedeutet wurde, haben wir es bei den Carbiden nicht mit neu entdeckten Verbindungen zu thun, der Wissenschaft sind sie seit dem ersten Drittel unseres Jahrhunderts bekannt. 1806 wollte Davy aus Weinstein und Kohle metallisches Kalium darstellen, erhielt aber nur eine bräunliche Masse, die mit Wasser ein übelriechendes, mit russender Flamme brennendes Gas lieferte. Es war nichts Anderes als das Carbid des Kaliums in unreinem Zustande. Das Gas war dasselbe — wenn auch unreine — Acetylen, das wir uns heute aus dem Calciumcarbid zu Beleuchtungszwecken darstellen. Ueber dieses Gas berichtet uns später (1862) eingehend Wöhler, der Carbid aus Kohle und einer Legirung von Zink und Calcium darstellte. Besondere Verdienste um die Kenntniss des Acetylens erwarb sich Berthelot, der auch durch andere chemische Processe uns dieses Gas gewinnen lehrte, freilich durchwegs Methoden, die eine technische Ausführung nicht zuliessen.

In den achtziger Jahren stellte Borchers durch zahlreiche Versuche fest, dass durch den elektrischen Strom alle Metalloxyde reducirt werden. Bei den Oxyden der Alkali- und Alkalierdmetalle erhielt er nicht die erwarteten Metalle in ihrer elementaren Form, sondern stark kohlenstoffhaltige Producte, auf deren Untersuchung er damals nicht weiter einging. Er hatte jedoch zweifellos die Carbide der entsprechenden Metalle in Händen.

Erst durch die classischen Arbeiten von Henri Moissan über die Producte des elektrischen Ofens wurde die Aufmerksamkeit auf die Carbide gelenkt. In seinen, der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Berichten giebt er uns eingehend Auskunft über die Darstellung und Eigenschaften des Calciumcarbids, das er zuerst durch Schmelzen eines Gemisches von Kalk (aus Marmor) und Zuckerkohle im elektrischen Lichtbogen erhalten hatte. In der Folge gelang es ihm, fast von allen Metallen die Carbide darzustellen.

An eine technische Fabrikation des Calciumcarbids dachte Moissan nicht, und so kam ihm der praktische Amerikaner Th. L. Willson zuvor, der „durch Zufall“ das Carbid gelegentlich der Aluminiumfabrikation in Form eines grossen Blockes erhielt. Erst achtlos bei Seite geworfen, soll letzterer wiederum zufällig mit Wasser in Berührung gekommen sein, wobei er stürmisch ein brennbares Gas entwickelte. Willson verfolgte die Sache, erkannte ihren praktischen Werth,

*) Bor und Silicium zeigen bereits in ihrer elementaren Form und in einem Theil ihrer Verbindungen einen metalli-

schen oder doch metallähnlichen Charakter, so dass sie — wie noch mehrere Elemente — den Uebergang von den ausgesprochenen Metalloiden zu den Metallen bilden.

baute sich einen zweckentsprechenden Ofen und meldete sein Verfahren zum Patent an, nach welchem die Willson-Aluminium-Company Carbid in grossem Maassstabe darstellt.

In Deutschland erhielt 1894 L. M. Bullier ein Deutsches Reichspatent auf die Herstellung von Carbiden von Alkali- und Alkalierdmetallen, welches jedoch in jüngster Zeit angefochten und schliesslich für nichtig erklärt wurde.

In ihren Eigenschaften sind die Kohlenstoffverbindungen der Metalle sehr verschieden, wie sich die Metalle selbst in ihrer chemischen Verwandtschaft zum Kohlenstoff unter einander wesentlich unterscheiden. Gold, Zinn, Blei und Wismuth gehen überhaupt keine Verbindung mit Kohlenstoff ein, oder es ist wenigstens bis jetzt noch nicht gelungen, ein Carbid von diesen Metallen in irgend einer Form zu fassen. Platin, Silber und Kupfer nehmen im flüssigen Zustande Kohlenstoff auf, scheiden denselben jedoch beim Erkalten wieder aus. Von den meisten übrigen Metallen und einigen Metalloïden sind uns beständige, wohl charakterisirte Carbide bekannt. Diejenigen der Alkalimetalle (Kalium, Natrium, Lithium u. s. w.) und Alkalierdmetalle (Calcium, Baryum, Strontium) werden vom Wasser leicht und vollkommen zersetzt unter Abscheidung des Hydroxydes und Entwicklung von Acetylen*).

Die Carbide der Erdmetalle, Aluminium und Beryllium, werden ebenfalls vom Wasser zersetzt, liefern jedoch kein Acetylen, sondern Methan, das auch als Grubengas oder Sumpfgas bekannt ist und einen wesentlichen Bestandtheil des gewöhnlichen Leuchtgases ausmacht**).

Bei den übrigen Carbiden, die noch durch Wasser zersetzt werden, vollzieht sich der Process nicht in so einfacher Weise; es entstehen gleichzeitig mehrere gasförmige, auch flüssige und feste Zersetzungsproducte. Mangancarbid liefert Methan und Wasserstoffgas zu gleichen Theilen, Cerium- und Thoriumcarbid geben Acetylen, Aethylen und Methan. Aus Thoriumcarbid erhalten wir neben Gasen bereits kleine Mengen flüssiger und fester Kohlenwasserstoffe, beim Uran sogar der

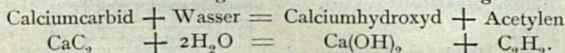
Hauptsache nach. Zwischen den durch Wasser zersetzbaren Carbiden und den äusserst widerstandsfähigen Kohlenstoffverbindungen einiger Metalloïde stehen als Zwischenglieder die Carbide des Eisens und Chroms, sowie die der selteneren Metalle Molybdän, Wolfram und Vanadium. Das Carbid des Eisens ist eigentlich das älteste, d. h. längst bekannte Carbid. Wie jedem Hüttenmanne, sowie Jedem, der sich mit den verschiedenen Eisensorten beschäftigt, bekannt ist, enthalten alle unsere technischen Eisensorten mehr oder weniger Kohlenstoff, wodurch wesentlich ihre Eigenschaften bedingt werden. Bei der Darstellung des Roheisens im Hochofen nimmt das Metall reichlich Kohlenstoff auf, den es zum Theil beim Erstarren als Graphit ausscheidet, zum Theil festhält, und zwar sowohl in Form von Graphit als auch in Form des chemisch gebundenen Kohlenstoffes. Dieser letztere Antheil des Kohlenstoffes ist mit einem Theil des Eisens in bestimmtem Atomverhältniss verbunden zu einem Carbid des Eisens. Mit Wasser wird dieses Carbid nicht zersetzt. Behandeln wir hingegen Eisen mit verdünnten Säuren, so machen sich die bei Zersetzung des Eisencarbids auftretenden Kohlenwasserstoffe durch ihren eigenthümlichen Geruch bemerkbar. Eine analoge Verbindung geht das Chrom mit Kohlenstoff ein; das Chromcarbid wird auch durch verdünnte Säuren zersetzt. Wolfram- und Vanadiumcarbid werden durch Salpetersäure aufgeschlossen.

Im Gegensatz zu den Metallcarbiden sind die der metallähnlichen Elemente Sicilium und Bor gegen chemische Agention äusserst widerstandsfähig. Das von Acheson zuerst dargestellte „Carborundum“ wird von Säuren nicht angegriffen. Es ist ausgezeichnet durch seine grosse Härte, der es seine technische Verwerthung als Schleifmittel verdankt. Es wird darin noch übertroffen vom Borcarbid, mit welchem der Diamant geschliffen werden kann. Dasselbe ist gegen die stärksten Säuren beständig, nur durch schmelzende Alkalien wird es — wie auch Carborund — aufgeschlossen.

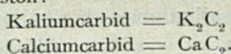
Wenden wir uns nun der technischen Gewinnung der Carbide zu. Dieselben können sowohl im Lichtbogen als auch im sogenannten „Kurzschlussofen“ dargestellt werden. Letzterer findet technische Anwendung zur Gewinnung von Carborund (Abb. 505).

Innerhalb eines aus feuerfesten Steinen gemauerten Raumes *A* befindet sich zwischen zwei als Elektroden dienenden Kohlenstäben *EE* ein Kern *B* aus kleinen Koksstückchen. Um denselben ist die eigentliche Beschickung aus Sand und Kohle *C*. Sobald Strom zugeführt wird, geräth der Kern in intensive Weissgluth, die sich auf die Beschickung überträgt und die Reaction zwischen Kieselsäure und Kohle veranlasst,

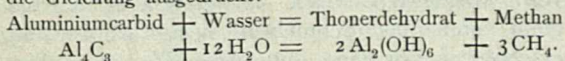
*) Die Zersetzung des hierher gehörigen Calciumcarbides vollzieht sich nach folgender chemischen Gleichung:



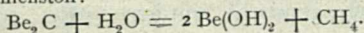
Diese Carbide enthalten auf 2 Atome eines einwerthigen Metalles oder auf 1 Atom eines zweiwerthigen Metalles 2 Atome Kohlenstoff:



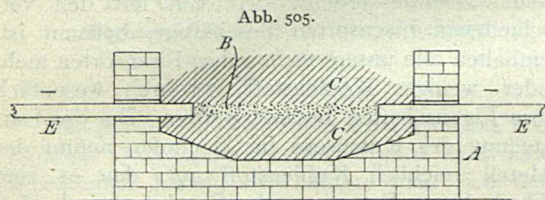
**) Das Aluminiumcarbid enthält auf 4 Atome Metall 3 Atome Kohlenstoff, und seine Zersetzung wird durch die Gleichung ausgedrückt:



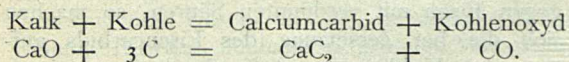
Das Berylliumcarbid enthält auf 2 Atome Metall ein Atom Kohlenstoff:



Für Calciumcarbid wenden wir ausschliesslich den Lichtbogen an. Die zahlreichen Constructionen der Carbidöfen beruhen alle auf dem Principe, innerhalb eines Schmelzraumes, dessen Wandungen aus unschmelzbarem Material bestehen müssen, einen Lichtbogen herzustellen und in diesem ein Gemisch von Kalk und Kohle niederzuschmelzen. Bei der Temperatur des Licht-



bogens, die wir auf 3000—4000^o C. schätzen, tritt die Reduction des Calciumoxyds zu metallischem Calcium ein; der Sauerstoff des ersteren bildet mit einem Theil des Kohlenstoffes Kohlenoxyd, das Calcium bindet den anderen Theil des Kohlenstoffes, mit ihm das Calciumcarbid bildend.



Die hohe Temperatur erhält das gebildete Carbid im Schmelzflusse, das nun selbst die Stromleitung übernimmt, wenn — wie in den meisten Fällen — der Boden des Schmelzraumes den einen Pol, eine in verticaler Richtung verschiebbare Kohle bezw. ein Kohlencomplex den anderen Pol bildet. Tragen wir continuirlich das Kalk-Kohlegemisch nach, so erhalten wir schliesslich den Schmelzraum mit geschmolzenem Carbid vollkommen ausgefüllt. Unterbrechen wir nun den Process gänzlich und lassen den Ofeninhalt sich abkühlen, so erstarrt das Carbid zu einem Block, der aus dem Ofen herausgehoben werden muss, wonach eine neue Charge beginnen kann. Wir können aber auch dem Ofen das flüssige Carbid entnehmen, indem wir, wie bei dem Hochofenprocess, in gewissen Zeiträumen „abstechen“ und so den Betrieb zu einem continuirlichen gestalten. Es leuchtet ohne weiteres ein, dass bei diesem Verfahren eine bessere Ausnutzung der durch den Lichtbogen erzeugten Wärme ermöglicht wird. Wir verlieren beim Abstechen nur die Wärmemenge, welche das geschmolzene Carbid beim Erkalten an seine Umgebung abgibt, nicht aber die im Schmelzraum aufgespeicherte Wärme. Wir finden jedoch sowohl den continuirlichen als auch den chargenweisen Betrieb in Anwendung; man combinirt wohl auch beide, indem man nach einer Anzahl von Abstichen den Ofen, mit Carbid gefüllt, erkalten lässt, da beim Abstechen stets ein Theil des Carbids im Schmelzraume verbleibt und so denselben allmählich verkleinert. Zum chargenweisen Betrieb hat man auch den Schmelzraum

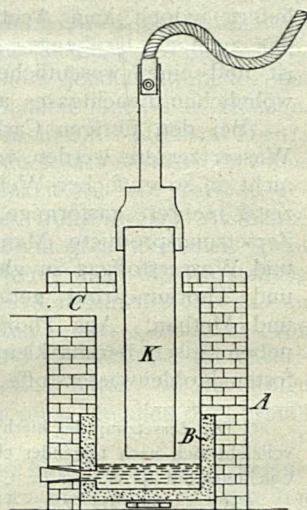
auswechselbar gemacht, indem man als solchen einen auf Schienen laufenden eisernen Wagen benutzt, dessen Wandungen mit Kohlenplatten ausgesetzt sind. Sobald derselbe mit Carbid gefüllt ist, wird er herausgeschoben und durch einen anderen bereitstehenden ersetzt (Carbidofen von A. Tenner). In Abbildung 506 sei schematisch ein Ofen für continuirlichen Betrieb dargestellt. Die Stromzufuhr besorgt eine in den Boden eingelassene Eisenplatte, die noch mit Kohle bedeckt ist. Das Mauerwerk A besteht in seinem inneren Theile (A) aus feuerfesten Steinen, der Schmelzraum selbst ist mit einem Kohlenfutter (B) ausgekleidet. Die Gase ziehen durch einen Kanal C oben (oder seitlich) ab oder werden durch einen Ventilator abgesaugt. Sie gelangen zunächst in eine Flugstaubkammer, in welcher sich mitgerissener Materialstaub (Kalk-Kohlemischung) absetzen kann. Die Bewegung der Kohle K kann beispielsweise durch Zahnstange und Zahnrad erfolgen.

In Abbildung 507 sei ein Ofen mit auswechselbarem Schmelzraum skizzirt. Der Ofen ist vorn durch eine eiserne Thür verschlossen, durch welche der Wagen ein- und ausgeschoben wird. Um die Gase abzuführen, ohne dass durch dieselben die nachzutragende Mischung aufgewirbelt wird und auch um die Elektrode vor Abbrennen zu schützen, bildet

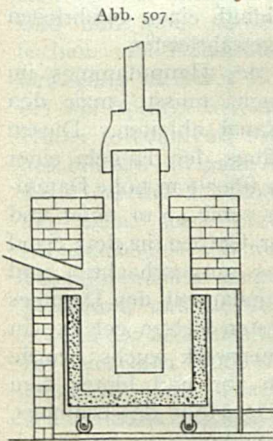
W. Rathenau aus Kohlenplatten eine Art Trichter, unter welchem das Kohlenoxyd durch die seitlichen Kanäle entweichen kann. Durch das in dem Trichter liegende Gemisch wird gleichzeitig die Elektrode geschützt. Man hat nur dafür zu sorgen, dass die Mischung durch den aus der Elektrode und den Kohlenplatten gebildeten Spalt gleichmässig nachfällt (Abb. 508).

Als Rohmaterialien dienen in der Regel gebrannter Kalk und Kohle in Form von Koks, Anthracit, Destillationsrückständen des Braunkohlentheers u. s. w. Die Materialien müssen möglichst rein sein, der Kalk möglichst frei von phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk und von Magnesia, welche letztere kein Carbid giebt und das Schmelzen des Carbids sehr erschwert. Für eine gute Ausbeute ist nöthig, dass die Materialien möglichst fein gepulvert und innig gemischt werden. Man zerkleinert

Abb. 506.



sie vorher in Steinbrechern, Walzwerken oder ähnlichen Vorrichtungen und vollzieht das Pulvern und Mischen am besten in Kugelmühlen. Man hat auch versucht, nachher noch die Mischung in Blöcke oder Cylinder zu pressen, um ein gleichmässiges, womöglich automatisches Nachgeben zu ermöglichen und ein Aufwirbeln des Pulvers zu vermeiden. Das richtige Mischungsverhältnis von Kalk und Kohle



ergibt sich aus der Reaktionsgleichung. Man hat auf 56 Gewichtstheile (reinen) Kalk 36 Gewichtstheile Kohlenstoff zu nehmen. Ueber Ausbeute und Gesteungskosten für Calciumcarbid ist schon viel und oft recht widersprechend berichtet worden. Gewöhnlich giebt man die Quantität erzeugtes Carbid pro Pferdestärke in 24 Stunden an. In praxi beträgt dieselbe etwa 3 kg; in neuerer Zeit garantiren

Firmen, die sich mit der Einrichtung von Carbidfabriken beschäftigen, 5 kg Carbid pro Kilowattstunde, entsprechend einer Ausbeute von nahezu 4 kg pro 24 Pferdestärkestunden.

Die Kosten der Carbiddarstellung hängen in erster Linie von der zur Verfügung stehenden Kraft ab. Das Billigste ist natürlich Wasserkraft. Wir finden daher auch die grösseren Carbidwerke dort, wo reichlich Wasserkraft zur Verfügung steht, wie an den Niagarafällen in den Vereinigten Staaten, an den Rheinfällen, in Südfrankreich, Italien u. a. m. Damit ist jedoch für die Dampfkraft eine erfolgreiche Carbidfabrikation nicht ausgeschlossen, insbesondere bei Verwendung billiger Braunkohle und nahegelegenen Absatzgebieten. Wir möchten in Bezug auf die Herstellungskosten für Carbid auf den ausführlichen Vortrag von F. Liebetanz, gehalten auf dem Acetylencongress in Budapest, verweisen. Wir finden darin Calculationen für die verschiedensten Betriebskräfte, wie Wasserkraft, Dampfkraft, Flussläufe u. s. w.

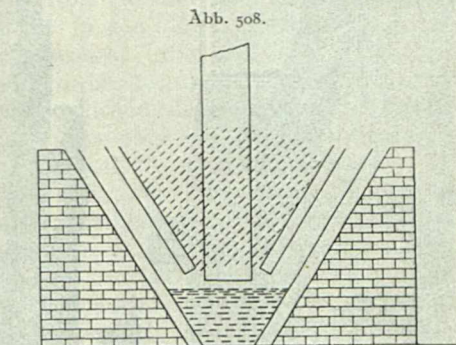
Zum Schlusse sei es uns noch gestattet, kurz die Vorschläge für Verwendung des Carbids ausser zur Darstellung von Acetylen zu erwähnen. Für die Eisenhütten-technik versprach man sich eine vorteilhafte Verwendung des Carbids zur Rückkohlung des in der Birne verblasenen Materials. Gleichzeitig sollte das Calcium den Sauerstoff der Schmelze aufnehmen. Die angestellten Versuche entsprachen jedoch den gehegten Erwartungen nicht. Dasselbe gilt auch für die Verwendung des Calciumcarbids (oder Baryumcarbids) zur Darstellung von Cyanverbindungen,

die man aus Carbid und Stickstoff zu gewinnen glaubte. Die geringe Reactionsfähigkeit der Carbide gegen Stickstoff verhindert hier ein rationelles Arbeiten. Die Gewinnung von Alkohol aus Acetylen in grossem Maassstabe bleibt vorläufig auch ein frommer Wunsch. Immerhin liegt es uns ferne, dem Carbid, beziehungsweise dem daraus auf so leichte Weise darstellbaren Acetylen jede Verwendbarkeit zur Synthese neuer technischer Producte abzustreiten. Vorläufig müssen und können wir uns mit der erfolgreichen Einführung des Acetylen in die Beleuchtungstechnik zufriedengeben. [7148]

Der neue Crotondamm der Wasserwerke von New York.

Mit einer Abbildung.

New York hat bereits vor fünfzig Jahren den Crotonfluss, der im Jahre fast 615 1/2 Millionen Cubikmeter Wasser liefert, zum Zwecke der Trinkwassergewinnung durch eine Thalsperre zu einem Stau-See von 4 546 000 cbm Fassungsraum aufgestaut. Da dieses Becken für die heutige Einwohnerzahl zu klein ist, wird 5,2 km unterhalb der alten Thalsperre ein neuer Damm gebaut, hinter dem sich ein Wasserbecken von rund 341 Millionen Cubikmeter Inhalt mit einer Oberfläche von über 2000 ha etwa 24 km stromaufwärts erstrecken wird. Das Oberflächenniveau des neuen Wasserbeckens liegt nach Fertigstellung der Anlage etwa 10 m über der alten Dammkrone. Die Arbeiten begannen 1892 mit der Ausschachtung von über 3/4 Million Cubik-



meter Material, um die Fundamente legen zu können, und sollen 1902 beendet sein. Der Damm wird aus drei Theilen bestehen. Der erste auf der südlichen Thalseite (auf Abbildung 509 rechts) gelegene Theil wird als 122 m langer, sich an den Abhang anlehrender Erddamm mit Mauerkern und Mauerkrone ausgeführt und erhält bei seinem Zusammenstoss mit dem Hauptdamm einen rechtwinklig thalabwärts laufenden Flügel-damm als Stütze. Der zweite Theil des Dammes

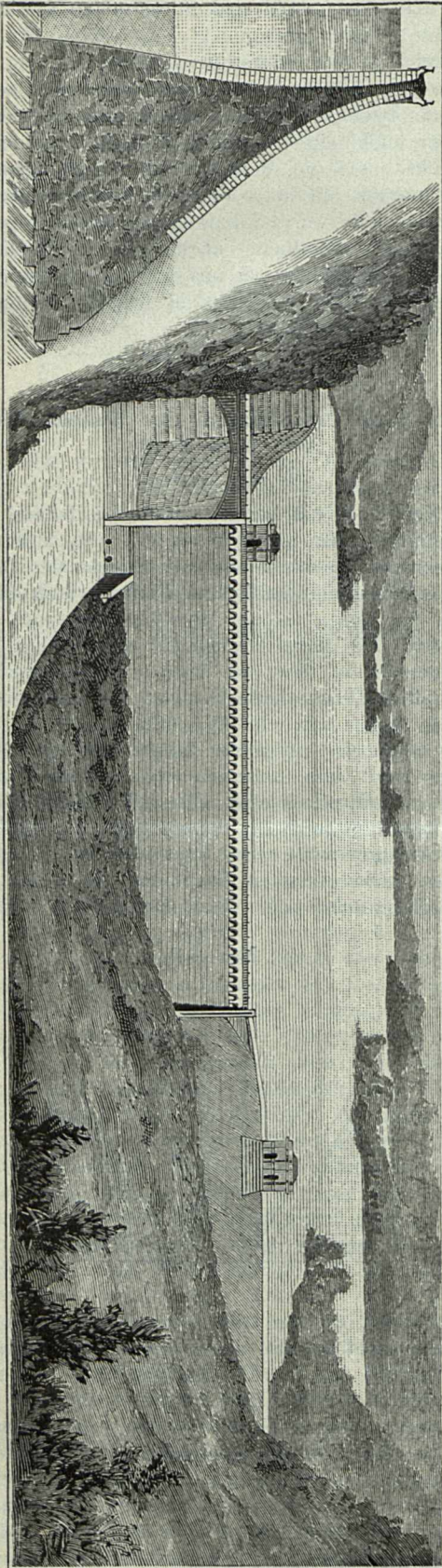


Abb. 509.

ist der das eigentliche Flussbett sperrende Hauptdamm von 198 m Länge. Er läuft zunächst 61 m in gerader Richtung nach dem anderen Ufer zu, dann aber macht er eine scharfe Biegung thalwärts und streicht in einer Entfernung von 305 m von dem felsigen Thalabhang parallel, bis er sich schliesslich dem Ufer zuwendet. Dieser dritte und letzte, 305 m lange Theil ist in seiner ganzen Ausdehnung als Ueberfall ausgebildet, um bei etwa eintretender Hochfluth einen gefahrlosen Abfluss des Wassers zu gewährleisten.

Um die Fundamente des Hauptdammes im Flussbett legen zu können, musste man den Fluss durch einen Seitenkanal ableiten. Diesen bildete man 38 m breit längs den Hügeln einer Thalseite durch eine etwas über 6 m hohe Dammanlage. Darauf wurde ein rund 40 m tiefer und an der Sohle 66 m breiter Graben in dem Sand und Kies des Flussbettes ausgeschachtet und dann das 65,9 m breite Fundament des Dammes einige Meter tief in den festen Felsen gelegt. In dem Maasse, wie das Mauerwerk wuchs, wurde der ausgeschachtete Raum vor und hinter dem Damme wieder zugefüllt. Die Höhe des Dammes, dessen Querschnitt aus Abbildung 509 ersichtlich ist, wird $91\frac{1}{2}$ m betragen, von denen die unteren 41 m bereits fertig sind. Nach seiner Vollendung wird der Hauptdamm nahezu $\frac{1}{2}$ Million Cubikmeter Mauerwerk enthalten. Die äussere Bekleidung des Dammes wird aus schönem, lichten Granit hergestellt. Die Leitung des Baues liegt in den Händen des Ingenieurs C. S. Gowan.

[7212]

Beobachtungen an Büschelkiemern.

VON DR. W. SCHOENICHEN.

Die Büschelkiemer oder Lophobranchier nehmen unter den Knochenfische eine merkwürdige Stellung ein. Die deutliche Gliederung ihres Körpers, ihr röhrenförmiger Schnabel mit seinen kleinen, zahnlosen Kiefern, die eigenthümliche Ausbildung der Flossen und die sonderbare Art der Brutpflege, alles das sind Charaktere, welche die Büschelkiemer als eine nach allen Seiten scharf umgrenzte Gruppe erscheinen lassen. Die in den europäischen Meeren heimischen Lophobranchier gehören alle zur Familie der Syngnathiden. Letztere lässt wieder eine Einteilung in drei Untergruppen zu, in Seenadeln (*Syngnathina*), Seepferdchen (*Hippocampina*) und Schlangennadeln (*Nerophina*). Ueber die Lebensgewohnheiten dieser zierlichen Meeresbewohner hat G. Duncker neuerdings in den *Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften*, Bd. 16, eine Reihe von Beobachtungen veröffentlicht, die im folgenden kurz referirt seien.

In der Gefangenschaft verhalten sich Seepferdchen und Schlangennadeln meist sehr ruhig, selbst in Bechergläsern geben sie kein Zeichen

von Furcht oder Missbehagen von sich. Anders die Seenadeln. Das auch in der Ostsee vorkommende *Siphonostoma* stirbt gewöhnlich sehr rasch ab, während die *Syngnathus*-Arten nichts unversucht lassen, um sich aus ihrem Gefängnisse hinauszuschleichen. Selbst in grösseren Aquarien halten sie diese Bewegungsweise anfänglich noch inne. Die Organe, durch die bei den Büschelkiemern der Körper in Bewegung versetzt wird, sind nun ganz andere als bei den Knochenfischen. In Hafentorten erreicht man die Fortbewegung kleinerer Boote vielfach dadurch, dass ein am Spiegel befindlicher Matrose ein einziges Ruder fortwährend von rechts nach links hin und her bewegt. In ganz ähnlicher Weise bewegt sich das Gros der Knochenfische im Wasser, indem die meist stark entwickelte Schwanzflosse als hauptsächlichstes Bewegungsorgan dient. Bei den Lophobranchiern hingegen geschieht die Vorwärtsbewegung nahezu ausschliesslich vermittelt der etwa in der Körpermitte befindlichen Rückenflosse. Im einzelnen verläuft der Vorgang folgendermassen. Jeder einzelne Flossenstrahl führt eine seitlich ausschlagende Pendelbewegung aus, doch so, dass jeder Strahl später in Action tritt als sein Vorgänger. Es führt also die Rückenflosse eine Wellenbewegung aus, die von ihrem Vorderende nach hinten fortschreitet. Auf solche Weise wird der rechts und links von der Flosse befindliche Wasserstreifen nach hinten gedrängt und durch den hierdurch erzeugten Rückstoss bewegt sich der Fisch nach vorne. Eine rückwärts gerichtete Bewegung erreichen die Büschelkiemer ebenfalls mit Hilfe der Rückenflosse; nur beginnt dann der hinterste Flossenstrahl mit der seitlichen Pendelbewegung. Der Schwanz wird während des Schwimmens in schleppender Haltung getragen und dient als Steuer.

Bezüglich der Nahrung der Lophobranchier herrschte bisher die Meinung, sie bestände ausschliesslich aus mikroskopischen Geschöpfen. Freilich steht das Benehmen der Fische hiermit nicht im Einklange. Ihre grossen, goldglänzenden Augen, die wie beim Chamäleon unabhängig von einander bewegt werden können, inspiciren alle Winkel des Aquariums, so dass ihr Suchen nach Nahrung evident erscheint. In der That, setzt man einige Exemplare eines 1—1,5 cm langen Krebses (*Mysis*) in das Aquarium, so beginnt augenblicklich eine lebhaftige Jagd. Ganz leise schwimmen die Seenadeln heran, bringen durch eine plötzliche, vogelartige Kopfbewegung ihre Mundöffnung dicht an das Beutethier, das dann gleichsam hinuntergestrudelt wird. Dabei wird deutlich ein schnalzendes Geräusch hörbar, als wenn eine festverkorkte Flasche geöffnet wird. Mittelst der Kiemen- und Zungenmuskulatur entfernen nämlich die Seenadeln zunächst sämtliches Wasser aus der Mundhöhle, schliessen Mund und Kiemendeckel und erzeugen dann

durch Herabdrücken des kräftigen Zungenskelettes in der Mundhöhle einen luftverdünnten Raum. Bei dem Oeffnen des Mundes entsteht dann jenes schnalzende Geräusch, während das Beutethier mit beträchtlicher Gewalt in die Mundhöhle getrieben wird. Die Seenadeln verfahren also genau so wie der Zoologe, der sich mit Hilfe der Pipette ein bestimmtes Exemplar aus einem Sammelglase herausfischt. Von *Siphonostoma* sei noch erwähnt, dass es selbst kleine Mugil von 3—4 cm Länge verschlingt. Da diese Beutethiere ausserordentlich behende Schwimmer sind, so kann der Fisch ihrer nur habhaft werden, wenn er sich, durch das Spiel der Rückenflosse unmerklich bewegt, in regungsloser Haltung mitten in einen Mugilschwarm hineintreiben lässt, um dann plötzlich zuzuschlagen.

Ganz besonders offenbaren sich die Lophobranchier in ihrem Eheleben als Sonderlinge. Die Männchen sind entschieden in der Minderzahl und spielen deswegen, wie dies an der schöneren Färbung der Weibchen erkenntlich wird, die Rolle der Umworbenen. Dafür fällt ihnen aber bei der Brutpflege die Hauptarbeit zu. Bei den männlichen Seenadeln entwickeln sich an der Unterseite des Schwanzes zwei grosse Hautlappen. Der Boden der so gebildeten Tasche geräth in eine Art von Entzündungszustand, so dass die in Reihen hier abgelegten Eier wie auf einem Mutterkuchen ruhen. Die Tasche schliesst sich dann gegen das Seewasser vollkommen ab. Deshalb zeigen die Embryonen häufig noch rege Bewegung, wenn auch ihr Vater längst in einer Conservirungsflüssigkeit für die zoologische Wissenschaft den Märtyrertod erduldet hat. Nach zwanzig Tagen sind die Jungen fertig entwickelt; sie verlassen die Bruttasche, die sich nun bald mehr und mehr zurückbildet, und thun gut, schleunigst das Weite zu suchen; denn der eigene Vater verzehrt seine Kinder ohne die geringsten Gewissensbisse. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Seepferdchen; nur die Schlangennadeln zeigen von dem geschilderten Thatbestande einige Abweichungen in so fern, als hier das Weibchen ein echtes Hochzeitskleid besitzt. Während das Männchen auch zur Laichzeit seine unscheinbare Färbung behält, erhält das Weibchen hellblau schimmernde Linien und Flecken an Kopf und Vorderrumpf, und in der Medianlinie des Rückens und Bauches kommt es zur Ausbildung stattlicher Hautsäume. Am stärksten ausgebildet sind diese Erscheinungen bei *Nerophis aequoreus*.

In der Gefangenschaft erweisen sich namentlich die Seenadeln als dankbare Pfleglinge. Sie lernen das Futter beinahe aus der Hand zu nehmen und lassen sich durch Klopfen leicht an eine bestimmte Futterstelle locken. Sie sind also keineswegs so stumpfsinnig, wie Brehm dies behauptet hat.

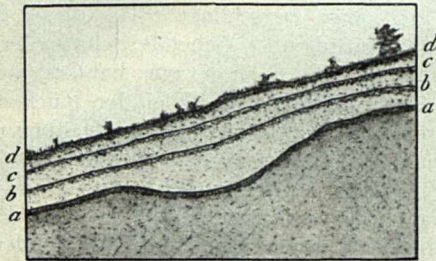
Sandüberwehungen von norddeutschen Humusböden.

Von THEODOR HUNDHAUSEN.

Mit drei Abbildungen.

Werden diluviale Dünenbildungen oder Hügel aus feinem Sande in der norddeutschen Tiefebene, so auch unweit Berlins, bei Tegel, Heiligen-

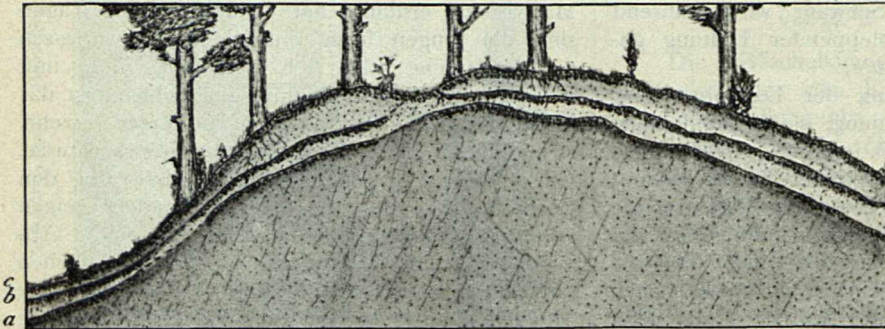
Abb. 510.



aa: erste Humusschicht,
bb und *cc*: spätere Humusschichten,
dd: heutige Humusschicht.

see u. a. O., durch Wegebauten oder zum Zwecke der Sandgewinnung durchschnitten, so lassen bisweilen die Querschnitte im oberen Theile der hellgelbgrauen Sandfläche, bald auf einer Seite der Düne (Abb. 510), bald auf beiden (Abb. 511), eine oder mehrere schwärzliche, graue oder graubraune Schichten erkennen. Diese Schichten bestehen ebenfalls aus Sand von gleicher Korngröße, wie die übrige Masse. Ihre dunkle Farbe ist nach oben scharf abgesetzt, verläuft aber

Abb. 511.



aa: alte Humusschicht, *bb*: spätere Humusschicht, *cc*: heutige Humusschicht.

nach unten durch Verblasen nach und nach in die des übrigen Sandes. Der Abstand dieser dunklen Sandschichten unter einander und von der Bodenoberfläche schwankt zwischen kaum Handbreite und 1—2 m und mehr. Die deutlich gefärbte Schicht ist meist schmal, oft nur zwei Finger dick, und selten über Handbreite stark. Nicht selten gleicht eine obere Schicht die Unebenheiten der darunter liegenden aus. Diese dunklen Sandschichten verrathen sich schon durch

ihre grosse Aehnlichkeit mit der unmittelbar unter der heutigen Bodenoberfläche liegenden und durch organische Substanzen dunkel gefärbten Sandlage als einstige Humusbildungen, die durch aufgewehten Sand überschüttet sind. Stets liegt oder lag in der Nachbarschaft des Sandhügels ein nicht aufgeforstetes, sondern beackertes oder pflanzenwuchsloses Landstück, von dem der Wind den Sand fort und auf den Hügel wehen konnte. Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird von einem Ackerland nur verhältnissmässig wenig Sand abgeweht werden und der Humusboden wird nur ein wenig höher steigen. Wo dagegen die Humusbildung durch Sandüberschüttung gänzlich unterbrochen wurde und sich der angewehrte Sand meterhoch über den alten Humusboden legte, da muss auch die forst- oder landwirtschaftliche Cultivirung des Landstücks, von dem der Sand stammt, unterbrochen gewesen sein, so dass der Wind anhaltend grössere Sandmassen transportiren konnte. Wo sich diese Bedingungen vorfinden und der Sandboden pflanzenlos wird oder ist, kann man auch heute noch unter günstigen Umständen einen recht bedeutenden äolischen Sandbodentransport beobachten. So sind z. B. nördlich von Berlin, zwischen der Tegeler Chaussee und der Jungfernheide, einige Sandhügel, die zur Acker- und Weidenwirtschaft werthlos sind, abgeforstet worden und den Angriffen des Windes preisgegeben, dessen Wirkung sich an allen, vorzugsweise aber am nördlichsten bemerkbar macht. Der Wind kommt aus dem Nordwesten über einen Forststreifen, stürzt sich schräg nach

unten auf das Gelände hinter dem Hügel und reisst den lockeren Sand mit fort, wirft ihn auf den Hügel oder darüber hinweg. Die schematische Abbildung 512 zeigt das Ergebnis: Auf der Windseite ist der Boden zwischen *c* und *d* bereits zu einer flachen Mulde ausgeweht und das herausgeblasene Material theils auf dem Hügel

aufgebaut, theils dahinter mit gewölbter Oberfläche abgelagert. Der untere Theil des Hügels auf der Windseite ist bereits, genau wie bei der Bewegung der Dünen, über den Kamm geweht. Die Vegetation bei *a*, Heide- und Wiesenpflanzen, wird durch den herübergewehten Sand immer weiter zurückgedrängt und darunter erstickt. Zwischen *a* und *d* wächst auf dem Hügel und der ausgewehten Mulde kein Pflänzchen. Von *d* aus gesehen präsentirt sich die vom

treibenden Sande schräg durchschnittene Humusschicht als ein braunschwarzer Streifen, der sich bei *c* durch den gelblichgrauen Sand hinzieht. An den anderen Hügeln ist der Zerstörungs- und Verschüttungsprocess nicht in gleichem Maasse vorgeschritten, weil sie durch den Forst ein wenig geschützter liegen. Aber auch sie lassen erkennen, wie sich die dem Anprall des Flugsandes vorzugsweise ausgesetzten Bodenstellen in eine pflanzenlose, glatteriebene, braunschwarze Fläche verwandeln, in deren Vertiefungen der feine Sand liegen bleibt, um bei der weiteren Abschleifung der Oberfläche durch die Stosskraft der vom Winde getriebenen Sandkörner auch ihrerseits wieder mit fortgerissen zu werden.

[7192]

RUNDSCHAU.

Zu den mancherlei Künsten, in denen die Alten uns überlegen gewesen sein sollen, würde auch das Pfropfen

beliebiger Reiser auf fremde Bäume gehört haben, wenn man ihren Berichten darüber vollen Glauben schenken dürfte. Die heutigen Gärtner und Botaniker waren aber im Gegentheil zu der Ueberzeugung gekommen, dass man nur nahe verwandte Gewächse auf einander pflanzen könne, z. B. Pfirsiche auf

Pflaumen, die beide zu derselben Familie gehören, und Birnen auf Quitten, Weissdorn und Ebereschen, die, wie sie selber, zur Familie der Pomaceen gehören. Und selbst bei so naher Verwandtschaft seien die Arten oft sehr eigensinnig, denn Birnbäume wollten nicht leicht Apfelreiser forternähren, und auch die Kirsche wolle sich keine Pflaumen aufsetzen lassen. Was haben uns dagegen die Alten von ihren Wunderthaten in dieser Richtung vorgeschwärmt! Der alte Varro zwar meinte noch, es liessen sich nur nahe verwandte Pflanzen verbinden, allenfalls Aepfel und Birnen, aber nicht Birnen auf Eichen, doch der kaum 50 Jahre jüngere Virgil singt bereits in seinem Gedichte von der Landwirtschaft (*Georgica* II, 69—72):

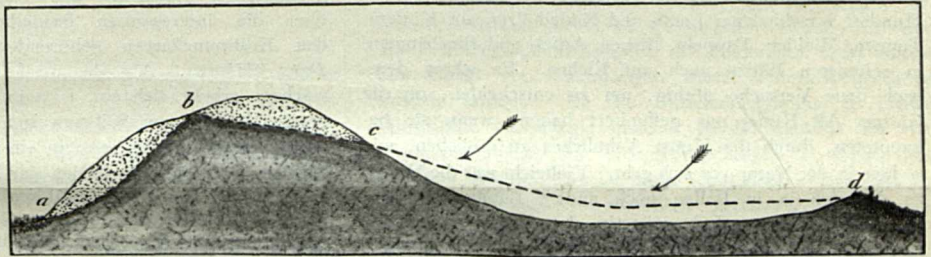
Erdbeerbäume, die struppigen, impft man mit Nussbaumfrüchten,
 Und voll prangte mit Aepfeln die unfruchtbare Platane,
 Weiss von Kastanien blühte die Buche, von Birnen die Esche,
 Und es ersammelten Eicheln die Säu' schon unter den Ulmen.

Bei einem Dichter würde man auf solche Angaben nicht allzuviel geben, aber bald darauf berichteten Naturforscher wie Plinius und nüchterne landwirtschaftliche Autoren dasselbe mit noch allgemeinerer Betonung. Columella beginnt seinen ausführlichen, im übrigen ganz verständigen Bericht über die Praxis des Pfropfens und Ver-

edelns (V, 11) gleich mit der Bemerkung: Jeder Zweig könne auf jeden Baum verpflanzt werden, wenn nicht etwa seine Rinde der des Unterstammes allzu unähnlich sei. Am sichersten gelinge die Pfropfung, wenn die Früchte beider Bäume ähnlich seien und zu gleicher Zeit reif würden. Plinius erzählt uns (XVII, 16, 26), er habe einmal bei den tullianischen Tiburten einen auf die mannigfachste Weise gepfropften Baum gesehen, der alle Arten von Obst trug; an dem einen Aste hingen Nüsse, an anderen Beeren, Weintrauben, Feigen, Aepfel, Birnen und Granaten; der vielseitige Baum sei aber nicht alt geworden. Auf die Platane und Steineiche könne man am leichtesten pfropfen, aber leider verdürben ihre Säfte den Geschmack der Früchte, auch auf Feigen- und Granatenstämme liesse sich Alles pfropfen. An einer anderen Stelle meint er aber, es sei Sünde, so viel Gewächse durch einander zu pfropfen, und in einen vierfach gepfropften Baum schlage der Blitz mit vierfacher Gewalt ein.

Es ist möglich, dass Plinius Aehnliches wirklich gesehen hat, denn auf die eine oder andere Art scheint man dergleichen jedenfalls erreicht zu haben. Auf pompejanischen Gemälden sieht man solche mit den verschiedenartigsten Früchten beladene Bäume dargestellt, und man glaubt, dass man dazu hohle oder künstlich gehöhlte

Abb. 512.



Stämme benutzt habe, durch welche die Schösslinge einer anderen Baumart hindurchgezogen worden seien, die dann in der Krone ihre verschiedenen Blüten und Früchte entfaltet hätten. Auch neuere Gärtner haben solche Kunststücke zu Stande gebracht, und Wüstemann erzählt, 1853 auf einer Gartenbau-Ausstellung ein Stämmchen gesehen zu haben, welches zugleich Rosen- und Orangenblüten trug. In früheren Zeiten erzählte man auch ganz allgemein, dass man durch Pfropfung auf Eichenstämmchen schwarze Rosen erzielen könne.

An jene Behauptungen der Alten, dass bei gehöriger Vorsicht auch bei Pflanzen verschiedener Familien ein Aufeinanderpfropfen möglich sei, wird man jetzt durch einen Bericht erinnert, welchen Lucien Daniel kürzlich der Pariser Akademie über solche heterogene Pfropfungen vorgelegt hat. Er erzählt darin, dass es ihm im vorigen Jahre gelungen sei, eine *Vernonia* auf eine Spitzklette (*Xanthium*) zu pfropfen, obwohl die erstere Pflanze zu den Compositen und die letztere zu der Familie der Ambrosiaceen gehört. Dieser Fall einer gelungenen Vereinigung würde aber nicht viel beweisen, denn so verschieden auch die Spitzkletten von den Compositen im äusseren Ansehen sind, so haben sie doch auch viel Verwandtes in ihrer Blüten- und Fruchtbildung, und einzelne Botaniker haben sogar die Ambrosiaceen den Compositen einreihen wollen.

L. Daniel setzte daher seine Versuche im laufenden Jahre mit Sämlingen aus ganz verschiedenen Familien

fort, bei deren Angehörigen sicher von keiner morphologischen oder physiologischen Verwandtschaft die Rede sein kann, wobei er nur darauf sah, dass eine gewisse Aehnlichkeit in Wuchs, Wachstumsart, Saftgehalt u. s. w. der zu verbindenden Pflanzen vorhanden war. Bei voller Sorgfalt der Einfügung und Behandlung gelangen ihm so die heterogensten Verbindungen. Es liessen sich z. B. leicht Tomaten und Kohl, Topinambur und *Solanum* auf einander pflanzen, Pflanzen die sehr verschiedenen Abtheilungen des Gewächsreiches angehören, aber ein gleich üppiges Wachstum besitzen. Dagegen gelang es nicht oder nur in wenigen Fällen, Pflanzen, die schon etwas älter waren, zu verbinden, z. B. Ahorn und Flieder, Astern und Phlox; die Operation glückte nur bei jungen Schösslingen. Gleichwohl sieht Daniel durch die zahlreichen Fälle, in denen die Verbindung glückte, den Beweis erbracht, dass die bisherige Annahme der Botaniker, es liessen sich nur nahe verwandte Pflanzen auf einander pflanzen, unbegründet sei, und dass sich wirklich, wie die Alten behaupteten, die verschiedensten Pflanzen auf einander pflanzen lassen, wenn nur mit der nöthigen Sorgfalt und Umsicht vorgegangen wird. In der That sehen wir ja bei den Schmarotzerpflanzen, die sich durch eine Art natürlicher Pflanzung unter der Rinde der verschiedensten Bäume und Sträucher festsetzen, wie der Saft von Gewächsen aller Abtheilungen ausreicht, dieselbe Pflanze zu ernähren. Unsere gewöhnliche Mistel gedeiht auf einem halben Hundert verschiedener Laub- und Nadelhölzer, auf Kiefern, Tannen, Weiden, Pappeln, Birken, Apfel- und Birnbäumen, in selteneren Fällen auch auf Eichen. Es wären demnach neue Versuche nöthig, um zu entscheiden, ob die Gärtner Alt-Roms nur gefunkert haben, wenn sie behaupteten, durch die Kunst Aehnliches zu erreichen, wie es hier in der Natur vor sich geht. Vielleicht war die Mistel, zu der sich ja in Italien noch andere Baumschmarotzer gesellen, die erste Lehrmeisterin der Gärtner in dieser Richtung, denn sie vollführt die heterogensten Pflanzungen unter erschwerenden Umständen, indem sich der Keim erst das Loch öffnen muss, durch welches er sein Würzelchen in das fremde Holz pflanzt. ERNST KRAUSE. [7307]

* * *

Eine sinterbildende Alge. Im Jahre 1848 entdeckte der Botaniker Nägeli eine interessante Alge, *Oocardium stratum*. Das Pflänzchen erreicht eine Länge von 22 bis 24 Tausendstel eines Millimeters; gleichwohl ist es im Stande, innerhalb eines Jahres eine Kalkschicht von $\frac{1}{2}$ cm Dicke abzulagern. Neuerdings hat, wie wir der *Zeitschrift für Naturwissenschaften* entnehmen, Senn die eigenartige Alge genauer studirt. Ihre Gestalt ist etwa herzförmig; im Innern lagern zwei keilförmige Farbstoffballen. Während ihre Verwandten kalkhaltige Gewässer meiden, liebt diese sinterbildende Art derartige Gewässer gerade und siedelt sich gern in raschlaufenden Bächen, ja selbst unter Wasserfällen an. Hier scheidet sie auf dem felsigen Grunde lange Röhren von Kalk aus. Die Kalkausscheidung ist eine Folge der Ernährung der Alge. Sie scheidet offenbar von dem wasserlöslichen doppelkohlen-sauren Kalk ein Molecül Kohlensäure ab und schlägt den übrig bleibenden, unlöslichen einfach kohlen-sauren Kalk in ihrer Umgebung nieder. So entsteht allmählich rings um die Alge herum eine Kalkröhre. Damit nun diese das Pflänzchen selbst nicht umhülle und in der Lebensthätigkeit hindere, scheidet die Alge durch feine Poren ihrer Haut ins Innere der Kalkröhre eine Gallertmasse aus, auf der sie sich wie auf einem Polster

immer bis an den Rand des Sinterrohres erhebt. Senn ist es auch gelungen, *Oocardium* in kalkfreien Culturen zu züchten. In diesen verlor die Alge ihre herzförmige Gestalt und nahm eine nahezu regelmässige Form an. Offenbar ist also ihre unsymmetrische Gestalt eine Anpassung an die Sinterbildung. Dr. W. SCH. [7294]

* * *

Die Siedepunkte von Zink und Cadmium genau zu kennen, hat grossen praktischen Werth, weil sie zur Aichung der (pyrometrischen) Instrumente dienen, mit denen man sehr hohe Temperaturen misst. Gleichwohl schwankten die Angaben bisher in unzulässig weiten Grenzen, zumal für Cadmium, das nach der einen Bestimmung schon bei 746° , nach einer anderen aber erst bei 815° sieden sollte. Neuerdings hat nun Daniel Berthelot, wie er in *Comptes rendus* mittheilte, diese Siedepunkte nach einer von ihm aufgestellten und schon mehrfach angewandten, sogenannten Interferential-Methode bestimmt und den für Zink im Mittel von fünf Beobachtungen zu 920° , den für Cadmium im Mittel von drei Beobachtungen zu 778° gefunden. O. L. [7302]

* * *

Stare als Blütenbestäuber. Professor Johow in Santiago berichtet in den *Sitzungsberichten der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* über die interessanten Bestäubungsverhältnisse der zu den Erdbrromeliaceen gehörenden, in Chile heimischen *Paya chilensis*. Aus der mächtigen Blattrosette des Gewächses erhebt sich ein 3—4 m langer Schaft, der eine grosse Anzahl von Seitenzweigen trägt. Diese letzteren tragen an ihrer Basis etwa je ein Dutzend glockenförmiger Blüten, während die Enden der Zweige völlig steril sind. In den wenig auffälligen, duftlosen Blüten wird ein Tropfen einer süssen Flüssigkeit, dessen Gewicht $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ gr erreicht, ausgeschieden, und zwar findet diese Ausscheidung während der Nacht statt, so dass am Morgen eine reichliche Saftmenge vorhanden ist. Jeden Morgen werden nun die Blüten von einer Starart besucht. Die Vögel setzen sich dabei auf das unfruchtbare Zweigende, von wo aus sie bequem den Tropfen aus den Blüten gleichsam als Morgenkaffee austrinken können. Hierbei wird das Köpfchen der Stare mit Blütenstaub beladen, der dann an dem Stempel einer anderen Blüthe leicht abgestrichen werden kann. Dr. W. SCH. [7295]

* * *

Der grosse Festsaal der Pariser Weltausstellung, der etwa 100 m Durchmesser hat, ist mit seiner hochragenden Kuppel ein Meisterwerk der Eisenconstruction. Wie die Wände, Decken und Wölbungen aller Ausstellungsgebäude ist auch die von schlanken Eisensäulen getragene innere Kuppeldecke bis zu dem aus durchscheinendem und farbigen Glase zusammengesetzten Oberlicht in Gips auf Streckmetall ausgeführt. Dieses eiserne Gitterwerk ist auf dem von der Eisenconstruction getragenen Lattenwerk so vortrefflich befestigt und es hält seinerseits die Gipsdecke so fest, dass es scheint, als ob sie für die Ewigkeit gebaut sei. Der reiche ornamentale Schmuck der Kuppel, von dem die Abbildung auf Seite 771 in Nr. 569 des *Prometheus* eine Anschauung giebt, ist in gleich guter Weise erhalten, wie die grossen Deckengemälde oberhalb der Tribünen und der Orchesterbühne. Was mir als Laien im Bauwesen besonders bemerkenswerth erscheint, das ist die An- und Einpassung der Architektur an und in die Eisenconstruction. In der Abbildung selbst lassen sich noch die Linien der letzteren

verfolgen, sie sind zu nothwendigen Gliedern des Ganzen geworden. Dieses harmonische Zusammengehen tritt besonders schön in dem neuen Bahnhofgebäude der Paris-Orleansbahn am Quai d'Orsay hervor, der in dem Aufsatz über die Pariser Stadtbahn in Nr. 561 S. 649 des *Prometheus* erwähnt worden ist. Die weite luftige Halle, in die man hineintritt, um zu den Bahnsteigen hinunterzusteigen, ist auch eine ausgebaute Eisenconstruktion. Die bogenförmigen Eisenrippen sind als eine gegebene Eintheilung der inneren Wölbungsfläche in Felder benutzt, die mit quadratischen Rosetten, anscheinend aus gebranntem Thon, ausgemauert sind. Eine solche Bauweise konnte natürlich nur dadurch ermöglicht werden, dass die tragende Sprengwerksconstruktion die bei den Berliner Bahnhofshallen innerhalb der Wölbung liegt, um diese mit Wellblech eindecken zu können, über dieselbe gelegt wurde, von der man also in in der Halle ebenso wenig wie im grossen Festsaal irgend eine Spur erblickt. Es mag nicht unerwähnt bleiben, dass eine farbige Ausschmückung der Halle des Orleansbahnhofs dort wohl am Platze ist, weil die Bahn, soweit sie unterirdisch geht, elektrischen Betrieb hat. Ich bin Laie im Baufach und auser Stande, ein fachmännisches Urtheil über die vorerwähnten Bauten abzugeben, aber ich gestehe, dass mir die Betrachtung derselben eine Freude war, und ich meine, sie wären es werth, von einem Fachmanne im *Prometheus* besprochen zu werden.

J. CASTNER. [7292]

* * *

Lösliches Gold. Dass man Silber in eine eigenthümliche Modification überführen kann, in welcher es als Metall in Wasser löslich ist, und die Eigenschaften der sogenannten colloidalen Körper zeigt, wurde durch den amerikanischen Forscher Carey Lea entdeckt. Vor einiger Zeit hat nun Zsigmondi gezeigt, dass man auch Gold in derselben Form zu erhalten im Stande ist. Er behandelte sehr verdünnte, mit Alkali versetzte Goldchloridlösung mit Formaldehyd und erhielt so eine rothe Lösung, aus welcher sich die übrigen Salze durch Dialysiren entfernen liessen, während die Lösung des colloidalen Goldes allmählich grössere Concentration annahm und tiefer gefärbt erschien. Indessen konnten nur sehr verdünnte Lösungen von colloidalem Gold dargestellt werden, da diese Modification des Goldes in concentrirter Lösung nicht beständig ist und dieselbe sich zunächst unter Blaufärbung, dann unter Abscheidung von pulverförmigem Gold zersetzt. Merkwürdig erschien, dass eine solche Lösung von colloidalem Gold mit Vorliebe von Schimmelpilzen aufgesucht wurde, und diese nährten sich dann — ein Höhepunkt der Feinschmeckerei — direct vom colloidalen Gold, denn es zeigte sich, dass die Streifen der Pilzculturen, welche auf der Oberfläche schwammen, nach dem Absterben feine Goldstreifen zurückliessen! Also eine noch bedenklidere Leidenschaft als gewisse Ameisen zeigen die Bakterien! Jene sammeln wenigstens nur, diese aber verschlingen sogar gierig das rothe Gold. Jedenfalls hat in Bezug auf die Bakterien der Dichter am meisten Recht, wenn er auch unter diesem Völkchen singt:

Am Golde hängt,
Zum Golde drängt,
Doch Alles!

E. E. R. [7273]

* * *

Die Blutwärme der Wale. In dem zu Christiania erscheinenden *Neuen Magazin für Naturwissenschaft* veröffentlicht Dr. G. Guldberg einige Beobachtungen über die Körpertemperatur der Wale, wobei er hervorhebt, wie

unvollkommen unsere Kenntniss dieses Gegenstandes ist. Die Temperatur lebender Wale zu messen, ist äusserst schwierig, obwohl man es bei einem lebenden Delphin und einem Weisswal, die man lebend eingefangen hatte, vollführt hat. Bei den grösseren Walen ist das aber ganz unmöglich und wir sind auf Beobachtungen nach dem Tode angewiesen. Die dicke Fettschicht unter der Haut, welche die Wale gegen die Kälte schützt, verlangsamt auch die Abkühlung des Blutes nach dem Tode mehr als bei anderen Säugethieren, so dass Messungen an unlängst verendeten Walen einen höheren Werth beanspruchen dürften, als sonst. Thatsächlich betrug die Blutwärme bei einem vor drei Tagen getödteten Riesenwal (*Sibbaldius borealis*) noch 34°, und es wurden an frisch getödteten Walarten folgende Temperaturen beobachtet. Beim Cachelot 40°, beim Grönlandwal 38,8°, beim Meerschwein 35,6 bis 37,8°, beim Buckelwal 35,4° und beim Delphin 35,6°. Die mittlere Blutwärme des Menschen beträgt 37°, diejenige einiger anderen Säugethiere steigt bis 39°, aber der Cachelot oder Potwal mit 40° scheint alle Säuger zu übertreffen, während die Blutwärme der Vögel bekanntlich bis auf 42° steigt. Mit dieser hohen Blutwärme erklärt sich unter anderem auch der grosse Wasserdampfgehalt des Athemstrahles.

E. K. [7258]

* * *

Funkentelegraphie im Felde. Die ungünstigen Geländebeziehungen in China erschweren vielfach den Bau der Feldtelegraphenleitungen, die ausserdem nicht immer hinreichend vor Zerstörungen durch Chinesen geschützt werden können. Da die Funkentelegraphie in beiden Hinsichten unabhängig macht, so ist dieselbe für den Nachrichtendienst der Heeresabtheilungen in China von grosstem Werth. Der Deutsche Flottenverein hat deshalb, wie wir der *Elektrotechnischen Zeitschrift* entnehmen, von der Motorfahrzeug- und Motorenfabrik Berlin Actiengesellschaft in Marienfelde bei Berlin in Gemeinschaft mit der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft zwei fahrbare Stromerzeugungs- und Ladestationen für Funkentelegraphie zur Verwendung bei den kriegerischen Unternehmungen der deutschen Truppen in China herstellen lassen, wobei das System der Funkentelegraphie Slaby-Arco zur Anwendung kommt. Die eine Station ist auf einem Motorlastwagen eingerichtet, dessen Benzinmotor von 6 PS zugleich die Gleichstrommaschine antreibt, die den Strom für die Funkentelegraphie liefert. Die zweite Station ist in einem gewöhnlichen Kastenwagen ohne Motorenbetrieb eingerichtet, weil die kurze Lieferungsfrist die Herstellung eines Motorwagens nicht ermöglichte. Dieser Wagen trägt einen Benzinmotor von 2 PS zum Antrieb einer Dynamomaschine, von der eine Sammlerbatterie geladen wird. Die senkrechten Empfangsdrähte werden von Luftballons getragen, die mit 0,5 cbm Wasserstoffgas gefüllt sind. Damit der Motorwagen auch für Zwecke der Feldtelegraphie verwendbar ist, hat er eine Einrichtung zur Aufnahme der grossen Spulen zum Ab- und Aufwickeln des Leitungskabels der Feldtelegraphie erhalten. a. [7293]

* * *

Ueber den Einfluss der Temperatur lüftiger Luft auf Bakterien hat Allan Macfadyen Untersuchungen angestellt und deren Ergebnisse in den *Proceedings of the Royal Society* veröffentlicht. Junge, kräftige, auf fester Unterlage oder flüssigem Nahrungsmittel gezogene Culturen von Spirillen der *Cholera asiatica*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus coli communis*, *Bacillus diphtheriae*, *Bacillus thyphosus*, *Bacillus proteus vulgaris*, *Bacillus*

acidi lactici, *Bacillus phosphorescens*, *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Photobacterium balticum* wurden gleichzeitig der -180° bis -190° C. betragenden Temperatur der flüssigen Luft ausgesetzt, vorsichtig wieder aufgetaut und auf ihre biologischen Eigenschaften geprüft. Das Resultat war, dass bei keinem dieser Mikroorganismen eine Beeinträchtigung der Lebensfähigkeiten bemerkt werden konnte. So machte z. B. der *Bacillus coli communis* nach wie vor Milch gerinnen, vergährte Zucker und erzeugte Indol. *Staphylococcus pyogenes aureus* producirte unvermindert seinen eigenthümlichen Farbstoff. Die Milzbrandbacillen hatten ihre pathogene Eigenschaft bewahrt und die leuchtenden Bakterien ihre leuchtende Kraft nicht eingebüsst. In der niedrigen Temperatur der flüssigen Luft schlummerte die Leuchtkraft, aber selbst nach einem 20stündigen Verweilen darin begannen die Leuchtbakterien, aufgethaut, wieder mit ungeschwächter Kraft zu leuchten. Ebenso wenig hatte Hefensaft (Buchners Zymase) durch einen 20stündigen Aufenthalt in einer Kälte von -182° bis -190° C. seine Fähigkeit eingebüsst, in Zuckerlösungen Kohlensäure und Alkohol zu bilden. Bei einem Versuche wurde gewöhnliche atmosphärische Luft mit Hülfe von im Vacuum siedender flüssiger Luft verflüssigt und demnächst wieder vergast. Von den dann aus der Luft entnommenen Mikroben waren die Anaëroben vernichtet, während die Aëroben, wie Schimmel, Bacillen, Cokken, *Sarcinae* auch diese -210° C betragende Kälte überdauert hatten und lebens- und fortpflanzungsfähig geblieben waren. [7269]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Kurt Boeck. *Indische Gletscherfahrten*. Reisen und Erlebnisse im Himalaya. Mit 3 Karten und 6 Situationsskizzen und mit 4 Panoramen, 50 Separat- und ca. 150 Textbildern nach photographischen Aufnahmen des Verfassers. gr. 8°. (XII, 470 S.) Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt. Preis 9 M., geb. 10 M.

Vor zehn Jahren unternahm der Verfasser des vorliegenden Werkes, der als leidenschaftlicher Bergsteiger bereits die Mehrzahl der europäischen Gebirge und sogar auch den Kaukasus durchklettert hatte, eine Tour nach Indien, um daselbst, ebenso wie es vor ihm schon verschiedene englische Bergsteiger gethan haben, einige Gipfel des Himalaya zu besteigen. Selbstverständlich nahm er dabei seine Camera mit, und es gelang ihm, sowohl im Hochgebirge, wie in der Ebene, die er auf dem Wege nach dem Gebirge durchreiste, eine grosse Anzahl von recht hübschen Aufnahmen zu machen.

Nach seiner Rückkehr von dieser sowohl, wie zwei weiteren Reisen, die er später noch nach Indien unternahm, hat Herr Dr. Boeck zuerst in Vereinen, später auch in öffentlichen Anstalten Vorträge über seine Reisen gehalten und dieselben durch Projectionen der von ihm aufgenommenen Photographien illustriert. Jetzt, nach zehn Jahren, hat er seine Erinnerungen und seine Bilder in dem angezeigten Werke niedergelegt.

Es giebt zwei Arten von Reiseschilderungen: solche, deren Verfasser mit irgend welchen wissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet, im Verlaufe ihrer Reise Forschungen unternehmen und die Ergebnisse derselben auf das genaueste verzeichnen, um sie nach der Heimkehr zur Bereicherung unseres Wissens zu verwerthen, und solche, deren Urheber uns einfach ihre Erlebnisse schildern, welche mehr oder weniger abenteuerlich und interessant gewesen sein mögen, immerhin aber nur ein rein persönliches Interesse be-

ansprechen können. Diese beiden ganz verschiedenen Arten von Reiseschilderungen werden sehr häufig mit einander verwechselt und vermischt, weil es ganz naturgemäss ist, dass in der Schilderung der Reiseresultate eines Forschers vielfach auch persönliche Erlebnisse mit erwähnt werden müssen und weil andererseits auch Der, der seine Reisen nicht aus wissenschaftlichen Motiven unternimmt, in der Lage sein wird, manche Beobachtungen zu erwähnen und je nach dem Grade seiner Vorbildung mehr oder weniger werthvoll zu commentiren. Ich bin der Ansicht, dass man trotzdem zwischen Beiden scharfer unterscheiden sollte, als es gewöhnlich geschieht. Der Bericht des Forschungsreisenden ist in erster Linie vom wissenschaftlichen Standpunkte aus zu würdigen, während die Reiseschilderung des Vergnügungsreisenden lediglich litterarische Bedeutung beanspruchen kann und ebenso wie jedes andere Buch, das man zu seiner Unterhaltung liest, nur mit Rücksicht auf die Darstellungskunst und den Styl des Verfassers zu beurtheilen ist.

Die indischen Gletscherfahrten des Herrn Dr. Boeck gehören unzweifelhaft der zweiten der hier genannten Kategorien an; sie sind als Unterhaltungslectüre aufzufassen und empfehlen sich als solche durch eine gewisse Frische und Flottheit der Darstellung, welche unter Umständen sich bis zur „Schneidigkeit“ auswächst. Die geschilderten Erlebnisse und Situationen ermangeln mitunter nicht des humoristischen Elementes, obgleich man sich zuweilen fragen muss, wie gerade solche Erlebnisse einem gewiegten Reisenden wiederfahren konnten. Ein Tiroler Führer, welchen der Verfasser nach dem Muster englischer Himalaya-Bergsteiger auf seinen Reisen mitgenommen hatte, bildet in seiner Unerfahrenheit und Sprachkundigkeit gelegentlich die komische Figur in den Abenteuern, die der Verfasser uns beschreibt. Recht interessant sind die vielen Abbildungen, die der Verfasser seinem Werke beigegeben hat, leider hat er, so erfahren er als Photograph war, mit den gewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, welche sich der Herstellung photographischer Aufnahmen in den Tropen entgegenstellen und zu welchen noch die hinzu kam, dass der mitgenommene Momentverschluss auf der Seereise einrostete und unbrauchbar wurde. Obgleich nun der Verfasser sich zu helfen wusste, indem er das schon von Vogel angegebene Hilfsmittel der Schlitzpappe benutzte, so ist doch die Mehrzahl seiner Aufnahmen stark überbelichtet. Dem Mangel an Contrast, der dadurch zu Stande kam, hat man abzuwehren versucht durch das Einsetzen von weissen Glanzlichtern in die positiven Abdrücke, welche zur Herstellung der Druckstöcke dienten. Dadurch ist nicht selten der Reiz der Aufnahme nach der Natur verloren gegangen und statt dessen ein falscher Lichteffect hineingekommen. Diejenigen Bilder, bei welchen sich der Hersteller des Clichés dieser Art der Retouche hat enthalten können, sind zum Theil ausserordentlich schön und interessant. Namentlich gilt dies auch von den Aufnahmen der hochalpinen Gegenden, welche auch weniger überexponirt sind und dadurch die Erfahrung bestätigen, die jeder Photograph im Gebirge macht, dass das Licht daselbst photographisch weniger wirksam ist als in der Ebene.

Der Text hat, wie schon gesagt, das Verdienst, niemals langweilig zu sein, obgleich der Styl durchaus nicht elegant genannt werden kann. Der grossen Zahl von Leuten, welche an Reiseschilderungen Gefallen finden, kann die Lectüre des Werkes empfohlen werden. Diejenigen, welche vielleicht beabsichtigen, ihrerseits Bergbesteigungen in überseeischen Ländern zu unternehmen, werden sogar vielfache nützliche Winke und Lehren dem Buche des Herrn Dr. Boeck entnehmen können.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

(Die mit einem * vor der Seitenzahl bezeichneten Artikel sind illustriert.)

	Seite		Seite		Seite
ABBA	223	<i>Ateuchus variolosus</i>	*163	Bergbau	
ABEGG	688	Aetherisirte Blumenknospen	496	Die Industrie der schwarzen	
Acetylgassignale, Leuchtkraft	303	AUERSCHES Gasglühlicht	705	Diamanten	566
ACKERMANN, EUG.	790	Auge und Industrie	714	Erschliessung von Kohlen-	
<i>Adansonia digitata</i>	*43	Aurorium	109	feldern in Sibirien	735
Affe, Ausrottung seines Felles		Australien, Quecksilberlager	271	Flussspatgewinnung in Nord-	
wegen	31	Automobilen	*101.*287	amerika	142
Affenbrotbaum	*43	Babylonischer Thurm als astro-		Kalisalze, Abbau	317
Afrikanische Eisenbahnen	576	nomisches Denkmal	592	Kohlenbergbau in der Süd-	
AGARDH	383	BACH, R.	*359	afrikanischen Republik	289
AGASSIZ, LOUIS	276	Bacillengehalt des Weihwassers	223	Kohlenlager der Bäreninsel	655
Ahorn-Blattwespe	*140	BACON, JOHN M.	158	Mineralgewinnung auf Mada-	
Aehrenlese auf dem Gebiete der		Bagger für Goldgewinnung	*661	gascar	158
Wissenschaften	413	— auf der Wolga	*739	Neufundland, Mineralreichtum	363
Akazienwäldungen, Schädigung		BAHR	110	Platin, war dasselbe den Alten	
durch Schildläuse	672	Bakterien, Beeinflussung durch		bekannt?	765
Akustik, Einfluss des Wandputzes		die Temperatur flüssiger Luft	831	Quecksilber, australisches	271
auf sie	16	— Lebensdauer in Gräbern	368	Raubbau	317
Alaska, Geisergebiet	79	— vorweltliche	527	Schachtwand aus Stampfbeton	111
Alge, sinterbildende	830	Bakteriendichtigkeit der Darm-		Schlagende Wetter, Apparate	
Alpen, Schweizer, Vorkommen		wand	651	zum Anzeigen	*257
von Fuchsit	207	Baku, brennendes Meer	528	Schwedische Eisensteinlager	794
Alpengletscher, ihr Kommen und		Balata-Ausfuhr Guayanas	352. 480	Sprengstoffverbrauch im Ober-	
Gehen während der Eiszeit	304	— Venezuelas	480	bergamtsbezirk Dortmund	272
Altägyptische Grabstatuetten	238	BALLAND	272	Steinkohlenbau, ältester,	
Altägyptisches Porzellan	48	Ballmusik - Uebertragung durch		Europas	64
Alterthumsfunde, Conservirung		Elektrophon	16	Bergkrankheit, eine neue und	
derselben	*692	Baobab	*43	eigenthümliche Form	446
Aluminium	1	BARBOUR, ERWIN H.	286	Berliner Blau, Lichtempfindlich-	
Aluminium-Magnesium-Legirun-		Bären, Abstammung	160	keit	108
gen	19	BARFOD, H. *33. 285. 349. 463. 525		BERWERTH, F.	284
Amazonas-Gebiet, Fischwelt	275. 293	BASWITZ, CARL	*236	BESSEY, C. E.	224
*473. *487. *505		BATESON	79	Bewässerungsanlagen, neuere, in	
Amazonenstrom, Ueberschwem-		Bauingenieurwesen, Fortschritte	81	den Vereinigten Staaten von	
mungen	789	Bau- und Werkstoff Uralit	336	Nordamerika	*597.*619
<i>Amblyornis inornata</i>	*265	Bäume, goldhaltige	703	Bewässerungsarbeiten in Sibirien	16
Ameisen, ihr Gehör	299. 432	— in Paris, Lebensdauer	623	BEYERINCK	77. 320
— spinnende	768	— Spiraldrehung	683. 688	BEZOLD, W. VON	325. 736
Ameisensäure, wasserfreie	670	Baumwurzeln, recente, im Tertiär	447	Biber, frühere Verbreitung in	
Amöben, grüne	336	Baya-Webervogel	*266	Europa	*340
<i>Anelosimus socialis</i>	*584	Becassine, ihr Meckern	126. 190	— von ihm abgenagter Baum-	
Anemotropismus und andere Tro-		BECQUERELSche Strahlen	29. 557. 719	stamm	*340
pismen bei Insekten	538	Befruchtung der Blumen in Neu-		Biberfalle	*341
ANSELLS Wetterindicator	*258	Seeland	607	Bienen-Ameisen, ihr Fang	320
Aepfel, Kreuzbefruchtung und		BEHR, F. B.	166	Bienenstich und Bienengift	668
Selbstbefruchtung	*228.*229	Beleuchtung, eine improvisirte		Bilder, Betrachten mit einem	
Aquarien mit bewegtem Seewasser	48	elektrische	800	Auge	144. 256. 475
Argon	95. 109	Beleuchtung		— stereoskopisches Sehen	509
ARNODIN, F.	243	Carbide, ihre Entstehung,		Bildwerke, plastische, photo-	
Arsen aus Phosphor herzustellen	685	Eigenschaften und Verwen-		graphische Reproduction	260
Arsenschimmelpilze und der		dung	*822	Biologie, Aëriale	415
mikrobiologische Nachweis		Château d'Eau auf der Pariser		Biologie des Hummers	464
von Arsen	396	Weltausstellung	*819	Birnen, Kreuzbefruchtung und	
Artesisches Wasser *497. *513.*529		Glühlampe von 5000 Kerzen	32	Selbstbefruchtung	*226.*227
*545		Koksofengas als Leuchtgas	239	Bitterling	*41
Asbest Neufundlands	374	Licht, neues elektrisches	705	BLACHER, C.	144. 476
Aeskulapnatter	444	Belle-Isle	*363	BLANCHARD, R.	384
Asteroidenzone, Entstehung	673	Belt, Kleiner, Ueberbrückung	*586	Blatt, Bewegung seiner Nährstoff-	
<i>Ateuchus sacer</i>	*161	Benzinmotor	*120. 609	Reserven vor dem Abfallen	366

Seite		Seite	Seite
	Blattkäfer, Sommerschlaf	723	
	Blattwespen-Cocons, springende .*	140	
	Blaufuchs	382	
	Blitzableitungs-Reform . . . 631.*	642	
	Blitzschutzvorrichtungen für elek- trische Leitungen . . . *385.*	401	
	Blitzzüge	800	
	Blumen in Neu-Seeland, Be- fruchtung	607	
	Blumenknospen, aetherisirte . . .	496	
	Blutwärme der Wale	831	
	BÖCKLINS „Waldeseinsamkeit“ . .	221	
	BOGDÁNFY, ÖDÖN VON	320	
	Bonavista-Bay (Neufundland)*	361.*	362
	BORCHGREVINKS antarktische Ex- pedition, Rückkehr	560	
	BORDAGE	79	
	BORSIGS Dampfmaschine auf der Pariser Weltausstellung . . .*	550	
	BÖTTGER, JOH. FRIEDR.	658	
	BOYS, VERNON	63	
	BRANCO	351	
	Brasilien, Sambaquis	9	
	Bremerhaven, Kaiserdock . . .*	216	
	Brennerlicht	705	
	Brennstoffe, flüssige	671	
	BRINDLEY	79	
	Bronzethüren am Dom zu Bremen*	790	
	Brücke, Abbruch mittelst elek- trisch glühend gemachter Drähte	127	
	Brückenbau Alexander-Brücke in Paris .*	626	
	East River-Brücken	655	
	Ueberbrückung des Kleinen Belt*	586	
	Brunnen, artesische *497. *513.*	529	
		*545	
	Brutpflege, seltsame, bei Wasser- wanzen	654	
	BUBENDEY	81	
	Bücherschau Boeck, Dr. Kurt, Indische Gletscherfahrten	832	
	Driesmans, H., Das Keltenthum in der Europäischen Blut- mischung	304	
	Eyferths Einfachste Lebens- formen des Thier- u. Pflanzen- reiches. 3. Aufl.	768	
	Faraday and Schoenbein, Letters Fischer, Adolf, Streifzüge durch Formosa	543	
	Forschungsberichte aus der Bio- logischen Station zu Plön, Th. 7 .	16	
	Forstbotanisches Merkbuch, I. Provinz Westpreussen *422.*	442	
	Günther, S., Handbuch der Geophysik, 2. Aufl., Band II .	432	
	Guttman, Oscar, Schiess- und Sprengmittel	704	
	Heck, L., Lebende Bilder aus dem Reiche der Thiere, I. u. 2. Lfg.	143	
	Hedin, Sven, Durch Asiens Wüsten	255	
	Hjelt, Edvard, Aus Jac. Ber- zelius' und Gustav Magnus' Briefwechsel in den Jahren 1828—1847	480	
	Bücherschau Kahlbaum, G. W. A., u. Ed. Schaer, Christian Friedrich Schönbein	176	
	Knuth, P., Handbuch der Blüthenbiologie, II. Band, 2. Theil	224	
	Liebig, J. v. u. Chr. Fr. Schön- bein, Briefwechsel	176	
	Obach, E., Die Guttapercha . . .	288	
	Prantl's Lehrbuch der Botanik. 11. Aufl.	736	
	Remsen, J., Anorganische Chemie	32	
	Ritter, C., und Ew. H. Rüb- saamen, Die Reblaus und ihre Lebensweise	815	
	Schneidewein, Max, Die Un- endlichkeit der Welt nach ihrem Sinn und nach ihrer Bedeutung für die Menschheit .	816	
	Schwalbe, C., Beiträge zur Malaria-Frage, 1. Heft	192	
	Taschenbuch der Deutschen Kriegsflotte, I. Jahrg.	400	
	Valenta, Ed., Photographische Chemie und Chemikalienkunde .	48	
	Buchstabenschrift, ihr Alter . . .	527	
	Buckelwal	*731	
	BUNSEN	110	
	Burenkrieg, Waffen im . *390.*	404	
		*425	
	Büschelkiemer	826	
	BÜTTGENBACH, F.	64	
	Cadmium, Siedepunkt	830	
	Caisson zum Goldbaggern	672	
	Californien, elektrische Kraftüber- tragung	381	
	<i>Callionymus lyra</i>	347	
	CAMPBELL, W.	175	
	Carbide, ihre Entstehung, Eigen- schaften und Verwendung . .*	822	
	CARUS STERNE *155. *161. *262. 288. *377. *410. 429. 623. *727. *785		
	CASTNER, J. *124. *138. 147. *390. 464. *599. 606. 611. 654. 704. 831		
	CAVENDISH	109	
	Cementmauerungen, armirte, Span- nungen	113	
	Centrifugal-Eisenbahn	463	
	Cer	95. 110	
	<i>Cetonia aurata</i>	*316	
	Chemie, ihre Entwicklung als technische Wissenschaft	97	
	Chemie Carbide, ihre Entstehung, Eigen- schaften und Verwendung . .*	822	
	Conservirung von Alterthums- funden	*692	
	Desinfectionsmittel	518	
	Elemente, neue	109	
	Elemente, seltene	12	
	Erdpech- und erdwachsartige Stoffe, neuere Versuche zu ihrer Darstellung	283	
	Farbenwechsel, eigenthümlicher .	512	
	FITTICAS Entdeckung, Phosphor in Arsen zu verwandeln	685	
	Chemie Gesetz, periodisches, der Ele- mente	94. 108	
	Indigobereitung auf Java	636	
	Kali in Industrie und Land- wirthschaft	756	
	Kautschukgewinnung	512	
	Magnalium	I. 19	
	Metamorphosen des Zinns	701	
	Nirwanin, Mittel zur Erzeugung örtlicher Gefühllosigkeit	511	
	Radioactive Substanzen	718	
	Uratome	557	
	Chicago, Selbstfahrer-Droschken (Hansom-Cabs)	*287	
	Chicagokanal, seine Vollendung .	432	
	China, erste elektrische Strassen- bahn	96	
	Chinesen als Erfinder	397	
	<i>Chlamydoëra maculata</i>	*264	
	Chlornatrium	589	
	Chlorophyll, im Finstern gebildetes	542	
	Chrom-Glimmer in den Schweizer Alpen	207	
	Citronenplantagen, terrassirte, von Redlands	*619	
	CLÉMENT, A. L.	140	
	Clove Sound (Neufundland) . .*	361	
	Cocons, springende Blattwespen*	140	
	COHN, HERMANN	124	
	Coloradokäfer, Gegner desselben	384	
	Compass, Geschichte	119	
	Compasspflanze, neue	224	
	Concavspiegel, grosse	111	
	Conservbehälter der Copriden *	805	
	Conservirung von Alterthums- funden	*692	
	CONSIDÈRE	113	
	CONWENTZ	423	
	COOK, O. F.	47	
	<i>Copris hispanus</i>	*185	
	Coronium	109	
	CROOKES, WILLIAM	110. 718	
	Crotondamm, Neuer, der Wasser- werke von New York	*825	
	CRUEGER, P.	*305. 491	
	CURIE	109. 557. 718	
	Dampfer <i>Baltique</i>	543	
	Dampfkraft zur Erzeugung elektri- scher Energie in Preussen im Jahre 1899	560	
	Dampfmaschine, Jubiläum	80	
	— sechscylindrige, für den Schnell- dampfer <i>Deutschland</i>*	345	
	— von 150 PS und 600 kg Gewicht	318	
	— Verbilligung	654	
	Dampfschiffe im europäischen Russland und Sibirien	639	
	DANIEL, LUCIEN	829	
	Darmwand, ihre Bakteriendichtig- keit	651	
	DARWIN, ERASMUS	734	
	Dasselfliege, Entwicklung	400	
	DAVIDIS, E.	71	
	DAY, WM. C.	283	
	DEBIERNE	558. 719	
	DELEBEQUE, A.	271	
	Depression, tiefste, des Meeres- bodens	302	

Seite		Seite		Seite
	Desinfection nach ansteckenden Krankheiten	518		
	<i>Deutschland</i> , Schnelldampfer . . .	*343		
	— seine erste Reise	*711		
	DEWITZ, JULIUS	352. 384		
	Diamant, schwarze	562		
	— Ursprung	3		
	Diatomeen, Bedeutung im Haushalt der Natur	231		
	DICKS Verfahren zur Fabrikation nahtloser Metallröhren	15		
	Didym	95. 110		
	<i>Diffugia oblonga</i>	*219		
	Divisionsboot <i>D 10</i>	*522		
	DÖDERLEIN	352		
	Donau-Adria-Kanalproject	813		
	Dortmund, Oberbergamtsbezirk, Sprengstoffverbrauch	272		
	Drehstrom-Dynamomaschine von 4000 PS	*764		
	Dreifarbencopirverfahren	49		
	Dreifarbendruck	637		
	Drillingspumpe mit doppeltem Räderantrieb	*300		
	Droschke, elektrische	*102		
	Duftapparate bei Käfern	415		
	Dünenfortschritte am Suez-Kanal, Bekämpfung	479		
	Dungkäfer, spanischer	*185		
	DÜRERS „Melencolia“	221		
	DYBOWSKI	286		
	Dynamitsprengung, Erdbodenbewegung in Folge einer solchen	287		
	Dynamometer	562		
	DZIOBEK, O.	*129. 491		
	East River-Brücken	655		
	Ebbe und Fluth, Ausnutzung als Kraftquelle	398		
	Ebonit, Herstellung	807		
	<i>Echeneis naucrates</i>	*58		
	— <i>remora</i>	*42		
	ECKSTEIN	271		
	EDISONS Phonograph	716		
	Eibe	*424		
	— Bruchstücke aus deren Geschichte	601.*611		
	Eibenbaum, über 1000 Jahre alt	*613		
	Eiche	*443		
	Eidechenschwanz mit Saugscheibe	175		
	EIGENMANN, CHARLES	278		
	Eimerbagger für Goldgewinnung	*661		
	Einbildungskraft, ihre Macht	206		
	Einschienige elektrische Schnellbahn	*166		
	Eisen, Passivität	176		
	Eisenbahnen der Erde	767		
	Eisenbahngleise, Besprengen mit Erdöl	287		
	Eisenbahnversuch, sonderbarer, vor mehr als 70 Jahren	590		
	Eisenbahnwagen aus gepresstem Stahlblech	720		
	Eisenbahnwesen Afrikanische Eisenbahnen	576		
	Besprengen der Gleise mit Erdöl	287		
	Einschienige elektrische Schnellbahn	*166		
	Elektrische Strassenbahn Palermo-Monreale	*420		
	Eisenbahnwesen Elektrischer Betrieb auf der Berliner Stadt- und Ringbahn	*193		
	Fenster, rahmenloses, für Eisenbahnwagen	783		
	Mont-Blanc-Bahn	581		
	Normalspur- und Schmalspurbahn auf demselben Gleise	*271. 383. 544		
	Pneumatische Röhreneisenbahn	590		
	Sibirische Bahn, Verkehr	16		
	Stadtbahnverkehr in London	302		
	— — Paris	*633.*648		
	Strassenbahn, erste elektrische, in China	96		
	Thürschliesser für Eisenbahnwagen	79		
	Ueberbrückung des Kleinen Belt	*586		
	Vergnügungs-Eisenbahn echt amerikanischer Art	463		
	Eisenerze Neufundlands	364		
	— oolithische, ihr Vorkommen	539		
	Eisen-Nickel-Legirungen als Ersatz des Platins	62		
	Eisenschmelzöfen	*449. *468.*483		
	Eisensteinlager, schwedische	794		
	Eishai	574		
	Eiszeit, ostafrikanische	624		
	Elektricität Ballmusik-Uebertragung durch Elektrophon	16		
	Beleuchtung, improvisirte elektrische	800		
	Berliner Stadt- und Ringbahn, elektrischer Betrieb	*193		
	Blitzschutzvorrichtungen für elektrische Leitungen	*385.*401		
	Brücke, Abbruch mittelst glühender Drähte	127		
	Dampfkraft zur Erzeugung elektrischer Energie	560		
	Droschke, elektrische	*102		
	Einfluss der Elektricität auf Pflanzen	812		
	Elektrogravüre	*465		
	Ermüdung der Metalle	784		
	Fahrkarten-Automat für elektrische Strassenbahnen	*537		
	Fleischtrocnung, elektrische	335		
	Hausbahn, elektrisch betriebene	*191		
	Heizvorrichtungen, elektrische	*366		
	Isolirmaterial	808		
	Kraftstation der Kern-River Electric Power Co.	*598		
	Kanalschiffahrt mit elektrischem Betrieb	*311		
	Kohlenkran, elektrischer	*314		
	Kraftübertragung in Californien	381		
	Laufkatze als Stromabnehmer für Selbstfahrer	*568		
	Licht, neues elektrisches	705		
	Maschinen, deutsche, im Elektrizitätswerk der Pariser Weltausstellung	*549		
	Mont-Blanc-Bahn	581		
	Omnibus, elektrischer	*103		
	Pariser Stadtbahn	*633.*648		
	Phaëthon, elektrischer	*122		
	Elektricität Portalkräne, elektrische	*313		
	POULSENS Telegraphon	*716.*743		
	RIEDLERS Express - Pumpen mit elektrischem Antrieb	*297		
	Riesencaroussel, amerikanisches	575		
	Schiffsschlepplocomotive, elektrische	*310.*311.*312		
	Schleusen, elektrisch betriebene	*314.*315		
	Schnellbahn, einschienige elektrische	*166		
	Selbstfahrer für den Heeresdienst im Kriege	609		
	— mit Accumulatorenbetrieb und für Oberleitung	*567		
	Stadtbahnverkehr in London	302		
	Strassenbahn, erste elektrische, in China	96		
	— Palermo—Monreale	*420		
	Strassenbahn - Omnibus elektrischer	*104		
	Stromleitung, elektrische, eine neue Art für Strassenbahn	766		
	Telegraphenkabel, erste, durch den Stillen Ocean	*559		
	— von Schottland nach Island	735		
	Torpedos, Steuerung mit Hilfe elektrischer Wellen	*241		
	Widerstände für elektrische Heizapparate	415		
	Elektricitätswerk, fahrendes	608		
	Elektrogravüre	*465		
	Elektrotechnik Was ist ein Watt?	561		
	Elemente, neue	109		
	— periodisches Gesetz	94. 109		
	— seltene	12		
	Emden, Lagerschuppen mit elektrischen Portalkränen	*313		
	Energie, Erhaltung	29		
	ENGELMEYER, P. K. VON	710		
	ENGLER	447		
	ENOCK, FRED.	378		
	Entdeckungen, grosse wissenschaftliche, der Menschheit	159		
	<i>Eozoon canadense</i>	501		
	<i>Epeira Bandelieri Sim.</i>	*584		
	Epigonenthums, Jahrhundert des	140		
	ERB, JOSEPH	207		
	Erbium	110		
	Erdbeben, sächsische, ihre Beziehungen zu den Jahres- und Tageszeiten	414		
	Erdbebenfestes Gebäude	432		
	Erdbodenbewegung in Folge einer Dynamitsprengung	287		
	Erdelemente, seltene	95. 109		
	ERDMANN, E. L.	*803		
	Erdpech- und erdwachsartige Stoffe, neuere Versuche zu ihrer Darstellung	283		
	Erfinden auf asiatische und europäische Manier	398		
	Erfindungen, grosse, der Menschheit	159		
	Ermüdung der Metalle	784		

	Seite		Seite		Seite
Escolar	224	FROSCH	69	Geothermische Tiefenstufe,	
EULER, H.	812	Frösche und Libellen	784	Schwankungen in senkrechter	
Exhaustoren aus gebranntem Thon*437		Früchte, Zusammensetzung und		Entfernung	142
Exploit-Fluss (Neufundland) . . . *376		Nährwerth	272	Geradflüglerbeine, Neuerzeugung	
Express-Pumpen, RIEDLERS . . . *297		Fuchsit in den Schweizer Alpen 207		abgeworfener	79
FABRE, J. H. 165. 316. 378		Funkentelegraphie im Felde	831	Germanium	94
Fähre, schwebende, in Rouen *243		Gallium	94	Gerstenkörner	*33
Fahrkarten-Automat, elektrischer,		GAMBLE, F. W.	635	Geruchssinn, Feinheit desselben 254	
für elektrische Strassenbahnen*537		GARCHEY	15	Geschmacksempfindungen, deren	
Fahrräder, selbstfahrende . . . *120		Gärtnervogel	*265	Vertheilung im Innern des	
FAIRCHILD, DAVID 368		Gase, neu entdeckte	109	Mundes	591
Farbenblindheit 267		— saure, ihre Einwirkung auf		Geschossgeschwindigkeiten, hohe 145	
Farbenindustrie, aus ihrer Ent-		Holzgewächse	447	Geschützleistungen, graphischer	
wicklungsgeschichte . . . 353. 369		Gasglühlicht	705	Vergleich	*599
Farbenspiel des Glases 45		GAUTIER, ARMAND 15. 159		Gesellschafts-Pflanzen	*202
Farbenwechsel bei den Garnelen 636		Gebrauchswerth und Kunst	333	Gesetz, periodisches, der Elemente	
— eigenthümlicher 512		Gefühllosigkeit, örtliche, Erzeugung 511		94. 109
Farbstoff, neuer, Gossypetin . . . 206		Gehäuse-Thiere, wandelnde . . . *785		Gezeiten, Ausnutzung als Kraft-	
Fasten, Einfluss auf die Körper-		Gehirn, Wachstum	622	quelle	398
temperatur	558	Gehör der Taubstummen	325	GIESEL	558
Faulthiere als prähistorische Haus-		Geiser-Erscheinungen im Yellow-		Giesserei, moderne Klein- . . . *3. *23	
thiere	207	stone-Park, rasche Abnahme 286		Giftigkeit des reinen Kochsalzes 589	
Fauna, irdische, Erstlinge 501		Geisergebiet in Alaska	79	GINZEL, F. K.	238. *321
FEITLER, S.	816	Geologie		Giraffen-Formen Afrikas	688
Feldhaubitze C/98	*724	Alpengletscher, ihr Kommen		Glas, chemische Zersetzung durch	
Feldheuschrecken, gleichfarbige		und Gehen während der Eiszeit 304		Wasser	45
Localformen	655	Alpines Steingesschiebe bei		— Farbenspiel	45
Feuer, automatisches 351		Treuchtlingen	287	Gläser, irisirende, Herstellung . . . 46	
— griechisches	351	Artesische Wasser *497. *513. *529		Glasindustrie, Leistungen	812
Feuerlöschapparat, selbstthätiger *292		*545	Glas-Pflastersteine	15
Ficus-Arten in Palermo	*570	Eisenerze, oolithische (Minette),		Glasthränen von Kometenform . 719	
<i>Fierasfer acus</i>	*41	Vorkommen in Lothringen		Gleesen, Schleuse	*314
Filter „Patent Kröbnke“	*496	und Nachbargebieten	539	Glommen, Ausnutzung seiner	
FINDEISEN, F.	631	Eiszeit, ostafrikanische	624	Wasserkraft	206
Finsternisse, Fortschritte in ihrer		Entstehung der Seen am Süd-		Glühlampe von 5000 Kerzen . . . 32	
Berechnung im 19. Jahrhundert*321		rande des Schweizer Juras . 270		Gold auf Madagascar	158
.	337	Erschliessung von Kohlenfel-		— lösliches	831
Fisch, Buckelwal	*731	dern in Sibirien	735	— Vorkommen im Meerwasser 12	
— der westlichen Ostsee (Roth-		Geothermische Tiefenstufe,		Goldgehalt des Meerwassers . . . 126	
barsch)	652	Schwankungen in senkrechter		Goldgewinnung, neuere Methoden*659	
— Palu- oder Oelfisch	224	Entfernung	142	Goldhaltige Bäume	703
Fische, Büschelkiemer	826	Glacialsuren im südwestlichen		GÖLDI, EMIL A. 275. 446. *473	
— der Tiefsee, Leuchtorgane . . 588		Theil der Vogesen	271	Goldkäfer	*316
— Tisch- und Reisegenossenschaft		Goldhaltige Bäume	703	GÖPEL, F.	80
.	*39. *58	Japans Schwefelgruben	591	Gossypetyn, neuer Farbstoff . . . 206	
— zwei seltene Gäste in der		Kohlenlager der Bäreninsel . . . 655		Gotthard-Tunnel, Lüftungsanlage *358	
westlichen Ostsee	347	Meteorologische Verhältnisse		Grabstatuetten, altägyptische . . . 238	
Fischbrut, junge, neue Aufzucht-		von Nordwest-Europa während		Granatkrebs, Veränderlichkeit . 448	
methode	303	der Pliocän- und Glacialepoche 222		Graviren mit Hülfe des elek-	
Fischwelt des Amazonas-Gebietes		Naturschächte, tiefste	687	trischen Stromes	*465
.	275. 293. *473. *487. *505	Phosphatlager in Japan	143	GREGORY, J. W.	560
FITTICA	685	— der Weihnachtsinsel	607	GREMPE, P. M.	*807
Fixstern-Geschwindigkeiten . . . 687		Platin, war dasselbe den Alten		Groombridge, Stern 1830	628
Fledermäuse, gefangene	569	bekannt?	765	Grubengas-Anzeiger	*257
— (fliegende Hunde) und Obstbau 133		Salzpfanne in Transvaal	431	GRUBER, A.	336
Fliechtrocknung, elektrische . . 335		Sandstein, cambrischer und		Guayana, Balata-Ausfuhr . 352. 480	
Fliegende Hunde und Obstbau 133		silurischer	546	GUILLAUME 12. 62. 80	
Flöhe in der Erdgeschichte . . . 206		Schlammabsatz am Grunde des		Gummiharz, Balata- 352. 480	
FLÜGGE	521	Vierwaldstätter Sees	652	Gusswaaren, Fabrikation . . . *3. *23	
Flussspatgewinnung in Nord-		Schwedische Eisensteinlager . 794		Guttaperchapflanze für gemässigte	
amerika	142	Steinsalzlager, Entstehung . . . 317		Klimate	286
Flüstergalerien	158	Torf und Torfindustrie . 577. 593		Haar, Wachstumsgeschwindig-	
Fossil, merkwürdiges	*330	Wärmezunahme in der Erd-		keit	383
Fossilfunde, neue, aus Madagascar 751		rinde, Anomalien	351	Hafenplätze, mittlere Entfernung	
FOUCAULTScher Pendelversuch . 814		Wasser, circulirendes, in den		auf Dampferwegen	128
FREYCNETS Hypothese über die		Schichten von Kohlenkalk . . 608		Haifische, leuchtende	255
Entstehung der Asteroidenzone 673		Geologische Bedenken gegen die		Hansom-Cabs in Chicago	*287
FRICKE	688	Zweckmässigkeit des Nica-		HARAZIM	640. 733
Friedrich Christian-Hütte	*4	ragua-Kanals	496	HARMERS, F. W.	222

	Seite		Seite		Seite
Hartgummi, Verarbeitung	*807	Hörnerblitzableiter	*403	Kanalproject Donau-Adria	813
HARTING, J. E.	318	HUGHES, D. E.	9	Kanalschiffahrt mit elektrischem	
Harz, Kauri-, Neu-Seelands	78	Humber-Fluss (Neufundland)	374	Betrieb	*311
HASSELBERG	191	HUMBOLDT, ALEXANDER VON	524	Känguruh, wie kommt das Junge	
Hauchbilder	767	Hummer, Biologie	464	in die Bruttasche der Mutter?	479
HAUCHECORNE	540	Humusböden, Beeinflussung durch		KANT-LAPLACESche Theorie	503
Haus auf Kragträgern	*399	Sandüberwehungen	*828		753. 772
— erdbebenfestes	432	Hunde, fliegende, und Obstbau	133	Kapok-Bäume, Verwendung als	
Hausbahn, elektrisch betriebene	*191	HUNDHAUSEN, J.	260	Telegraphenstangen	*656
Hausratte, Vorkommen im Alter-		HUNDHAUSEN, THEODOR	581. *828	Kapok-Rettungsgürtel	*236
thum	301	IMHOF, OTHM. EM.	415	KARPINSKIJ, A.	330
HAUTHAL, R.	207	Immunität gegen Bienengift	670	KARSTEN, GEORGE	230
HAWDONS Massel-Guss- und		Indien, Wasserkraft und Elek-		Kartographie	
Transport-Apparat	319	tricität	222	Verwendung der Photographie	
HECKER, O.	287	Indigobereitung in Java	636	bei topographischen Landes-	
HEDIN, SVEN	527	Indigopflanzen, ihre Farbstoff-		aufnahmen	592
HEINCKE	347	bildner	320	Katzen, schwanzlose	*410. 429. 477
Heizapparate, elektrische, Wider-		Infusorien, grüne	336	Kauriharz Neu-Seelands	78
stände	415	— Zauberei	383	Kautschuk, Menge des jährlich	
Heizvorrichtungen, elektrische	*366	Insekten, Anemotropismus und		auf der Erde gewonnenen	560
<i>Helicoprion</i>	*331	andere Tropismen	538	Kautschukgewinnung	512
Helium	95. 109	— bodenbildende Thätigkeit	273	Kautschukverwerthung	807
Helligkeitsprüfer für Arbeitsplätze	*124	— Sauberkeitsinstinct	525	KEEBLE, F. W.	635
HELMHOLTZ	325	Instinct, mütterlicher, der Spinnen	255	KEILHACK, K.	273. 447. 497. *597
HEROLDScher Rundwebstuhl	*196	Instrumente, Präcisions-, auf der		Keramik, Erfindung des Porzellans	657
HEYDEN, C. VON	445	Pariser Weltausstellung	481	— neuere Errungenschaften	813
Himmelskarte, photographische	671	Iridium	13	Kleingießerei, moderne, und ihre	
Himmelskunde		Island, Telegraphenkabel von		Hilfsmittel	*3. *23
Begleiter, neu entdeckter, des		Schottland	735	KLEIN	368
Polarsterns	175	Isolirmaterial für Elektrizität	808	Klima, Beeinflussung durch die	
Figur des Mondes	566	Jahrhundert des Epigonenthums	140	Schneedecke	700
Fixstern-Geschwindigkeiten	687	— neunzehntes, Bilanz	205. 268	KOCH, ROBERT	69. 192
Fortschritte auf dem Gebiete		— — Fortschritte von Kunst		KOCHSche Malaria-Expedition,	
der Mondtheorie und der Be-		und Wissenschaft	268	wissenschaftliche Ergebnisse	69
rechnung der Finsternisse im		Jahrring, Nord und Süd im	765	Kochsalz, reines, Giftigkeit	589
19. Jahrhundert	*321. 337	JANET, CHARLES	820	Kochsalzlager, Unerschöpflichkeit	349
FREYGINETS Hypothese über		Japan, Phosphatlager	143	Kohle, rauchlose	318
die Entstehung der Aste-		— Schwefelgruben	591	Kohlenbergbau in der Südafrika-	
roidenzone	673	Jod	95	nischen Republik	289
KANT-LAPLACESche Theorie		— im Meerwasser	15	Kohlenfelder in Sibirien	735
503. 753. 772		— im Pflanzenreiche	159	Kohlenkran, elektrischer	*314
Kohlenstoff auf der Sonne	543	JODIN, VICTOR	335	Kohlenlager der Bäreninsel	655
Leoniden-Meteore 1899	281	Johannisbeere, Herkunft	496	Kohlenreichthum Neufundlands	375
Mercur, seine Sichtbarkeit mit		Johannisbrot-Samen, Keimung	304	Kohlentransportwagen	*47
freiem Auge	621	Jungferng Geburt bei See-Igeln	814	Kohlenverbrauch Grossbritanniens,	
Messungen im Weltall	*129. 148	Jura, Schweizer, Entstehung der		Vertheilung	303
168. *185		Seen an seinem Südrande	270	Kohlenwasserstoff, Vorkommen	
Mond, Bildung der Meere, Ring-		Kabeldampfer von <i>Podbielski</i> *327. *431		in Druckluft	815
gebirge und Streifen von vul-		Käfer als Conservenfabrikanten	*803	Koksofengas als Leuchtgas	239
canischer Asche	179	— der heilige, und seine Ver-		KÖNIG, ARTHUR	267
Mondatlanten	179. 256	wandten	*161. *181	<i>Koompassia malaccensis</i>	251
Photographische Himmelskarte	671	— ihre Duftapparate	415	Kopfhaar, Wachstumsgeschwin-	
Planetensystem, Entstehung	753. 772	— Sommerschlaf im Kreise der		digkeit	383
Sonnenfinsterniss, totale, am		Blattkäfer	723	Korallen nachahmende Schlangen-	
28. Mai 1900	390. 641	KAHLBAUM, GEORG W. A.	176	sterne	255
Sonnenflecken im Jahre 1898	447	<i>Kaiser Wilhelm der Grosse</i> im		Körpertemperatur, Beeinflussung	
Stern 1830 Groombridge	628	Kaiserdock zu Bremerhaven	*217	durch Fasten und Nahrungs-	
Sterne, Die heissesten	591	*218		zufuhr	558
Strahl, grüner, an der unter-		Kaiserdock in Bremerhaven	*216	Kragenvogel, gefleckter	*264
gehenden Venus	527	Kalenderreform in Russland	237	KRÄMER, G.	283
Wärmestrahlung der Sterne	63	Kali in Industrie u. Landwirthschaft	756	Kran, elektrischer Kohlen-	*314
<i>Hippolyte varians</i>	635	Kalisalze, Abbau	317	Kräne, elektrische Portal-, in	
Hochofengasmaschine	799	Kalisalzlager, Unerschöpflichkeit	349	Emden	*313
Hochsee-Torpedoboot <i>S. 90</i>	523	Kälterückfälle im Mai	736	KRÄNZLIN, F.	*51
HOFMANN, ALBERT	49	Kamele, Abstammung	384	Krätzmilbe	366
Höhlenmolch, blinder, von Texas	623	Kämme, Herstellung	*811	KRAUSE, ERNST	76. 78. 158. 190
Holz, geschmolzenes	720	KAMMERER, OTTO	65	286. 317. 383. 446. 527. 533	
Holzreichthum Neufundlands	375	Kanal vom Baltischen zum		574. 590. 702. 735. 830	
Honigbaum	251	Weissen Meere	223	Krebse	*785

	Seite		Seite		Seite
Kreistheilung, decimale . . .	*305. 491	Luftspalterzug	800	Metallindustrie	
KRENKE, GUSTAF	289	Lüftungsanlage für den Gotthard-		Nadeln, Fabrikation . . .	*212.*232
Kriegsdampfer, ältester eiserner	286	Tunnel	*358	Nickelstahl, Längenausdehnung	12. 80
KRÖHNKES Wasserfilter	*496	Lyddit	408	— Verwendung im Locomotiv-	
KRULL, FRITZ	*537	LYNCKERS Wetterindicator . . .	*259	bau	319
KRÜMMEL, OTTO	302	LYONS, C.	64	Streckmetall und seine Ver-	
KRUPPS Gusstahlfabrik	69	Maassaurier	156	wendung	*172
— Mittelpivot-Rahmenlafette und		MACH, LUDWIG	19	Metallröhren, biegsame, ohne	
Wiegenlafette mit Stützzapfen*	134	Madagascar, Mineralgewinnung .	158	Naht	*517
KRÜSS	110	— neue Fossilfunde	751	— nahtlose	15
Krypton	95	Magnalium I. 19. 175		Meteore, Zahl der täglich auf	
Kumpas	251	Magnesium	19	die Erde niederfallenden . .	703
Kunst, Fortschritte im 19. Jahr-		Magnesium-Aluminium-Legirungen	19	Meteorologie	
hundert	269	Magnetpole im Binnenlande . . .	528	Blitzableitungs-Reform . 631.*642	
— und Gebrauchswerth	333	MAGNIN	203	Kälterückfälle im Mai	736
Kupfererze Neufundlands	363	MAIRE, R.	202	Meteorologische Verhältnisse	
Lafette, KRUPPS Mittelpivot-		Malaria und Mosquitos	192	von Nordwest-Europawährend	
Rahmen-, und Wiegenlafette.*	134	Malaria-Expedition, KOCHSche,		der Pliocän- und Glacialepoche	222
Lagern, Einfluss auf viele tech-		wissenschaftliche Ergebnisse . 69		Plattensee, klimatische Wir-	
nische Erzeugnisse	782	MARCKWALD, W.	108	klungen	320
Lamas, Abstammung	384	MARCONIS Telegraphie ohne Draht		Regenbogen, purpurrother, vor	
Landschnecken-Wanderungen . .	767	*7. *26. 64. 96		Sonnenaufgang	95
Landsee, tiefster, Norddeutschlands	31	Marsbewohnerin auf der Erde .	463	Regenfall, ausserordentlicher	255
LANG, OTTO	63. 239	MARTENS, ED. VON	63	Schneedecke, ihr Einfluss auf	
Lanthan	95. 110	Maschine, Jubiläum	80	Temperatur und Klima . . .	700
LATTERMANN, G.	453	Maschinen, deutsche, im Elek-		Temperatur der Océane . . .	479
Laufkatze als Stromabnehmer für		tricitätswerk der Pariser Welt-		Ueberschwemmung in der	
Selbstfahrer	*568	ausstellung	*549	Sahara	303
Lautenthaler Soolquelle	452	Maschinentchnik, Zusammenhang		Wasserhosen	128.*751
LE CHATELIER, H.	48. 127. 238	mit Wissenschaft und Leben . 65		Wetterwarte auf der Schnee-	
Leierfisch	347	Massel-Guss- und Transport-		koppe	*342
LENEČEK, OTTOKAR	*196	Apparat	318	Wirbelsturm von Kirksville .	63
LENGYEL, BÉLA VON	558. 719	Mauna Loa-Eruption, Ankündi-		Meteorsteine, Vanadiumgehalt .	191
Leoniden-Meteore 1899	281	gung	64	MEURER, KARL	*790
Leuchten der Tiefseethiere	368	Meeresboden, Absuchen nach		MEYER, HANS	624
Leuchtmoos	524	Schätzen, bei Tscheschme . .	240	<i>Michigan</i> , ältestes eisernes Kriegs-	
Leuchtorgane der Tiefseefische .	588	— tiefste Depression	302	schiff	286
Libellen und Frösche	784	Meeres-Chamäleon	634	MIETHE, A. 23. 31. 49. 126. 205	
Libysche Wüste, rothe Salzwasser-		Meerestiefen, grösste	302	318. 349. 511. 638	
seen	384	— Statistik	511	Mikroben, Widerstandsfähigkeit	
Licht, eigenthümliche Wirkung		Meeres- und Süswasserthiere . .	785	gegen extreme Kältegrade . .	607
(Phototropie)	108	Meerwasser, Goldgehalt	126	MILNE-EDWARDS, A.	204
— neues elektrisches	705	<i>Megachile centuncularis</i>	*378	Mimicry bei Schlangen	748
<i>Ligustrum vulgare</i>	*248.*249	Megaphon, Nebelhorn	223	Mineralgewinnung auf Madagascar	158
LINDES Sprengluft	464	MÉMAIN, Abbé	237	Minette, Vorkommen in Lothringen	
„Linus II“, langhaariger Hengst .	*75	MENDELEJEFF	94	und Nachbargebieten	539
LIPPMANN, EDMUND O. VON	351	Menschen, haarlose	76	Mitgefühl bei Vögeln	204
LOBE, JACQUES	589	Mercur, seine Sichtbarkeit mit		Möbel, Kunst und Gebrauchs-	
LOCKYER, NORMAN	109. 591	freiem Auge	621	werth	333
Locomotivfeuerung mit Presstorf		Messungen im Weltall	*129. 148.	MÖBIUS	347
in Canada	223	168. *185.		Moconá-Wasserfall des Uruguay	296
London, Wohnungsverhältnisse		Metalle, schwer schmelzbare,		MOEDEBECK, H. W. L.	*438.*776
und Stadtbahnverkehr	302	Schmelzung mittelst Conca-		MOISSAN, HENRI	239
LÖNNBERG, EINAR	155. 288	spiegel	111	MOLISCH, H.	636
Lotenfisch	*60	Metallguss, dichter, Herstellung	240	Mond, Bildung der Meere, Ring-	
Lotusblume	727	Metallindustrie		gebirge und Streifen von	
LOEWY	180. 256	Die neuen Portalthüren am Dom		vulcanischer Asche	179
Luft, flüssige	464	zu Bremen	*790	— seine Figur	566
Luftdruck, zur Entdeckung . . .	31	Eisen-Nickel-Legirungen als		Mondatlanten	179. 256
Luftmeer, Durchforschung	415	Ersatz des Platins	62	Mondtheorie, Fortschritte im	
Luftschiffahrt		Eisenschmelzöfen *449. *468. *483		19. Jahrhundert	*321. 337
Akustische Versuche im Luft-		Kleingießerei, moderne *3. *23		Monium	110
ballon	157	Magnalium I. 19. 175		Montage-Kran, deutscher, auf	
Die Frage des Luftschiffes unter		Maschinen, deutsche, im Elek-		der Pariser Weltausstellung .	*503
besonderer Bezugnahme auf		tricitätswerk der Pariser Welt-		Mont-Blanc-Bahn	581
das Luftschiff des Grafen von		ausstellung	*549	<i>Morse</i> , Unterseeboot	*179
Zeppelin	*438.*455	Metallguss, dichter, Herstellung	240	Mosasaurier	156
Der erste Fahrversuch des		Metallröhren und Profilstangen,		MOSERS Hauchbilder	767
ZEPPELINSchen Luftschiffes .	*776	nahtlose	15		

	Seite		Seite		Seite
Mosso	559	Oolithkörner	540	Photographie	
Mumienweizen und Mumiengerste	766	Optik		Photographie, ihre Verwendung	
Münster, Schleusenwerk	*315	Construction photographischer		bei topographischen Landes-	
MURDAYS thermoelektrischer Gru-		Objective	*675	aufnahmen	592
bengasanzeiger	258	Orchideen *51. *71. *89. *104. *114		— in natürlichen Farben, ver-	
Muschelberge (Sambaquis)	*9	— als Insektenfänger	511	einfache	49. 637
Nachahmung von Korallen durch		Organismen, verticale Verbreitung		Phototropie	108
Schlangensterne	255	in der Tiefsee	461	<i>Phyllotoma aceris</i>	*140
Nadeln, Fabrikation	*212. *232	OSBORN, HENRY F.	156	Physik	
Nahrung, Einfluss auf die Körper-		<i>Osmanthus ilicifolius</i>	*248. *249	BEQUERELSche Strahlen	29
temperatur	558	Osmium	14	Luftdruck, zur Entdeckung	31
Nahrungswechsel bei Thieren	285	Osmiumiridium	14	Radioactive Substanzen	718
Napthafeuerung	671	Ostafrikanische Eiszeit	624	Uratome	557
NASINI	109	Osterfest, Festsetzung	237	Wasser, Zusammendrückbarkeit	704
Natur, Erforschung durch die		Oxyliquit	464	Pillendreher	*162
Sinnesorgane	253	Ozon, Entdeckung	176	Pilot	*60
Naturdenkmäler, forstliche, ihr		Palladium	14	Planetensystem, Entstehung	753. 772
Schutz	*422. *442	PAL, J.	256	Platin	62
Naturgeschichte, „Wissenschaft-		Palu-Fisch	224	— Ersatz durch Eisen-Nickel-	
liche“ Benennungen	417. 434	PARIS, ALFRED	624	Legirungen	62
<i>Naucrates ductor</i>	*60	Parthenogenesis bei See-Igeln	814	— Vorkommen	63
Nebelhorn, gigantisches	223	— und Erbllichkeit	495	— war es den Alten bekannt?	765
Nebulum	109	PENARD, EUGEN	219	Platinmetalle	13
NEHRING, A.	446	<i>Peripatus quitensis Schmarida</i>	*555	Platin-, Ring“	62
Nelken, Schwindsucht	703	Petroleum		Plattensee, klimatische Wir-	
<i>Nelumbium speciosum</i>	*729	Besprennen der Eisenbahngleise		kungen	320
Neodidym	95. 110	mit Erdöl	287	<i>Plouceus Baya</i>	*266
Neon	95	Oelrohrleitung, erste kauka-		von Podbielski, Kabeldampfer	
Nephritfunde, neue, in Steiermark	284	sische	240	*327. *431	
Nernstlampe	705. 798	Petroleum in Neufundland	375	POHL, J.	383
<i>Nerophis aequoreus</i>	347	Torf, mit Erdöl getränkt	688	Polarfuchs	382
NESTLER	303	Verwendung des Erdöls beim		Polarstern, neu entdeckter Be-	
Neufundland, seine Zukunft *359.	374	Wegebau	638	gleiter desselben	175
Neu-Seeland, Kauriharz	78	Petroleumlampen	798	Polirsaal für Hartgummi-Waaren	*810
New York, Neuer Crotondamm		PETTENKOFER, MAX VON	813	Polonium	109. 557. 718
der Wasserwerke	*825	Pferde, haarlose	76	Polypenplage	814
Niagara kraft, gegenwärtige Ver-		— langhaarige	*75	Pompeji in Centralasien	527
werthung	336	Pflanzen, Beeinflussung durch		Portalkräne, elektrische, in Emden	*313
Nicaragua-Kanal, geologische Be-		Elektricität	812	Portalthüren, die neuen, am Dom	
denken gegen seine Zweck-		— Einfluss verschiedener Varietäten		zu Bremen	*790
mässigkeit	496	und Arten auf einander		Porzellan, altägyptisches	48
NICHOLS, E. F.	64	bei der Befruchtung und bei		— seine Erfindung	657
Nickel-Eisen-Legirungen als Er-		Veredelungen	209. *225. *244	— seine Erfindung auf asiatische	
satz des Platins	62	— Gesellschafts-	*202	und europäische Manier	398
Nickelstahl, Längenausdehnung	12. 80	— ihre Temperatur in Beziehung		POULSENS Telegraphon	*716. *743
— Verwendung im Locomotiv-		zur Lufttemperatur	368	Präcisionsmechanik, deutsche, auf	
bau	319	— schwer keimende	667	der Pariser Weltausstellung	481
NILSSON	110	Pflanzengifte, Wirkung	318	Praseodidym	110
Nonnenraupen, Schlafsucht	271	Pflanzensamen, Widerstandskraft		PRECHT, H.	190
Nordamerika, Flussspatgewinnung	143	gegen höhere Temperaturen	335	Preisvertheilung auf internationalen	
NORDENSKJÖLD	207	Pflanzenstämme, Veränderung		Ausstellungen	759
Normalspur- und Schmalspurbahn		durch Pflropfung	77	Profilstangen, nahtlose	15
auf demselben Gleise *271.		Pflastersteine aus Glas	15	Pseudo-Gaylussit	*33
383. 544		Pfropfen beliebiger Reiser auf		<i>Psyche unicolor</i>	*786
NORMAN, W. W.	572. 639. 733	fremde Bäume	829	Psychidenhäuser	787
<i>Notonecta glauca</i>	*316	<i>Phanaeus Milon Dej.</i>	*804	PUISEUX, P.	180. 256
Norwegen, Wasserkraftanlage	206	Phaëthon, elektrischer	*122	Pumpe mit beständig laufendem	
NUTTING, C. C.	368	PHILIPP, Fr.	752	Wasserstrahl	*15
<i>Nymphæa alba</i>	*728	Philosophie der Technik	689. 707	Pumpen, RIEDELERS Express-	*297
Obstbau und fliegende Hunde	133	Phosphatlager in Japan	143	Purpurfärberei in Centralamerika	63
Oceane, ihre Temperatur	479	— der Weihnachts-Insel	607	Quecksilber	62
<i>Oceanic</i> , Schnelldampfer	*147	Phosphor in Arsen zu verwandeln	685	— australisches	271
OCHSENIUS, CARL	383. 542. 756	Phosphorescenz der Tiefseethiere	368	Quecksilber-, „Ring“	62
Oefen, elektrische	*367	Photographie		Quellen, Entdeckung durch	
Oelfisch	224	Bildwerke, plastische, photo-		Schlangen	445
OLLWIG	70	graphische Reproduction	260	— künstliche *497. *513. *529. *545	
Oelrohrleitung, erste kaukasische	240	Construction photographischer		— vegetabilische	650
Omnibus, elektrischer	*103	Objective	*675	Rabelais und die Krätzmilbe	366
<i>One band theory</i>	95. 110	Himmelskarte, photographische	671	RABOT, CH.	79

Seite		Seite		Seite
	Seen am Südrande des Schweizer		Steingeschiebe, alpines, bei	
	Juras, Entstehung 270		Treuchtlingen 287	
	See-Otter im Alaska-Meer . . . 799		Steinkohlenbau, ältester, Europas 64	
	Seerosen *727.*740		Steinkohlen-Jubiläum 64	
	„Seeschlangen“, diesjährige *155. 288		Steinsalzlager, Entstehung . . . 317	
	Seestern, eigenthümliche Brut-		— Unerschöpflichkeit 349	
	pflege 351		Stern 1830 Groombridge 628	
	Seeufer, Vegetationszonen . . . *203		Sterne, die heissesten 591	
	Sehen, körperliches, mit einem		— Wärmestrahlung 63	
	Auge 475		STERNECK, VON 111	
	— stereoskopisches 509		Sternschnuppen, Leoniden 281	
	Selbstfahrer *101.*120		Stimmgabeltöne, Grenze der hör-	
	— mit Accumulatorentrieb und		baren 704	
	für Oberleitung *567		STOLZE, F. 628	
	— für den Heeresdienst im Kriege 609		Strandbefestigung mittelst Buhnen 319	
	Selbstfahrer-Droschken in Chicago *287		Strassenbahn, eine neue Art	
	<i>Shamrock</i> , Rennyacht 206		elektrischer Stromleitung . . 766	
	Sibirien, Ent- und Bewässerungs-		— elektrische, Palermo-Mon-	
	anlagen 16		reale *420	
	— Erschliessung von Kohlen-		— erste elektrische, in China . . 96	
	feldern 735		— Pariser *633.*648	
	Siedepunkte von Zink und Cad-		Strassenbahn-Omnibus, elektri-	
	mium 830		scher *10	
	SIEMENS-BORSIGSche Dampf-		Strassen-Locomotive mit Hebe-	
	dynamomaschine auf der Pa-		kran *123	
	riser Weltausstellung . . . *551		STRAUSS, R. *822	
	SINGER, H. 475. 509		Streckmetall und seine Verwen-	
	Sinnesorgane, Erforschung der		dung *172	
	Natur durch sie 253		Strömungen, Richtung von Lebe-	
	SIXTA, V. 191		wesen in ihnen 352	
	SLOSSON 206		Stromunterbrecher, WEHNELT-	
	Sojabohne 384		scher *17. *35. *54	
	Sommerschlaf im Kreise der Blatt-		Stylographenfedern 14	
	käfer 723		Südafrikanische Republik,	
	Sonnenfinsterniss, totale, am		Kohlenbergbau 289	
	28. Mai 1900 390. 641		Sudan-Kartoffel 815	
	Sonnenflecken im Jahre 1898 . . 447		Suez-Kanal, Bekämpfung der	
	Soolquelle, Lautenthaler 452		Dünenfortschritte 479	
	SOKAUER 77		Tabak, Mosaik-Krankheit 77	
	Specialisiren auf allen Gebieten . 653		Tanzfliegen 528	
	Spiegel, grosse Concav 111		Tapang 251	
	Spiegelmaterial für optische		Tapezierbienen *377	
	Zwecke 21		Taubstumme, ihr Gehör 325	
	Spinne, die ihr Netz abbricht . . 446		Tausendfüssler, welche Eisenbahn-	
	Spinnen, gesellig lebende . . . *582		züge aufhielten 703	
	— mütterlicher Instinct 255		Telegraphenkabel, erste, durch	
	Spiralrdrehung der Bäume . 683. 688		den Stillen Ocean *559	
	Spiralsägefisch *331		— nach Island 735	
	Spree-Tunnel *85		Telegraphie, drahtlose, Anwen-	
	Sprengstoffverbrauch im Ober-		dung zur Verhütung von Schiffs-	
	bergamtsbezirk Dortmund . . 272		zusammenstössen 64	
	Spundwände aus Stahlrohren . . 751		— — Entwicklung *7. *26	
	Stadtbahnplan, Pariser *631		— — bei Flottenübungen 96	
	Stadtbahnverkehr in London . . 302		— — Wellentelegraphenlinie in	
	Stadt- und Ringbahn, Berliner,		Indien 416	
	elektrischer Betrieb *193		— Funkentelegraphie im	
	Stahlblech, gepresstes, zur Her-		Felde 831	
	stellung von Eisenbahnwagen 720		— lichtelektrische 27	
	Stahlrohre zu Spundwänden . . 751		— optische, mit Acetylgas . . 303	
	STAINER, C. *179.*524		Telegraphon von POULSEN *716. *743	
	Stare als Blütenbestäuber . . . 830		Telephoniren über die See . . . 704	
	Steady Brook-Wasserfall (Neu-		Tellur 95	
	fundland) *377		Temperatur, Beeinflussung durch	
	Stechmücken als Malaria-Ueber-		die Schneedecke 700	
	träger 70. 192		Terbium 110	
	Steinmark, neue Nephritfunde . 284		Termiten, afrikanische, Lebensge-	
	STEINDACHNER, FRANZ 279		wohnheiten 47	
	Steine, auf dem Seewasser schwim-		Terrassirte Citronenanlage von	
	mende 446		Redlands *619	
			Themse-Tunnel zwischen Rother-	
			hithe und Shadwell 576	
			THIELE, EDMUND *7	
			THOMPSON, G. M. 607	
			Thonwaren, schwarzgebrannte . 127	
			Thulium 110	
			THÜRACH, H. 288	
			Thurm, babylonischer, als astro-	
			nomisches Denkmal 592	
			Thürschliesser für Eisenbahn-	
			wagen 79	
			Tiefseefische, Leuchtorgane . . . 588	
			Tiefseethiere, Nutzen ihrer Phos-	
			phorescenz 368	
			Tisch- und Reisesenossenschaft	
			bei Fischen *39. *58	
			Todtengräber-Käfer *803	
			TOLLENS, B. 366	
			Torf als Locomotivfeuerung in	
			Canada 223	
			— mit Erdöl getränkt 688	
			— und Torfindustrie . . . 577. 593	
			Tornado von Kirksville 63	
			TORNIER, GUSTAV 175	
			Torpedo-Divisionsboot <i>D. 10</i> . . *522	
			Torpedos, Steuerung mit Hülfe	
			elektrischer Wellen *241	
			Trauerfichte *444	
			Träumen, neue Untersuchungen	
			über dasselbe 190	
			TREITEL, L. 325	
			Trechtingen, alpines Stein-	
			geschiebe 287	
			Trinkwasser, Verhütung der Ver-	
			unreinigung 173	
			Trockenfleisch-Erzeugung, elek-	
			trische 335	
			Trockenstes Land der Welt . . 368	
			Tropismen bei Insekten 538	
			Trüffel, gelbe 814	
			Tscheschme, Absuchen des	
			Meeresbodens nach Schätzen	
			bei Tscheschme 240	
			TSCHIRNHAUSEN, E. W. Graf VON 658	
			TSUNETO, K. 143	
			TUCKER, G. M. 366	
			Tunnel des Santa Ana-Kanals *614	
			— unter der Themse zwischen	
			Rotherhithe und Shadwell . 576	
			— zwischen England und Irland 207	
			Tunnelluft, Verbesserung 672	
			TURQUAUS Wecker für Kohlen-	
			gruben 258	
			Twallang 251	
			<i>Tylosaurus dyspelor</i> *155	
			TYNDALL 158	
			Ueberschwemmung in der Sahara 303	
			<i>Uloborus republicanus</i> *585	
			Unkrautverteilung, neue Methode 751	
			Unterseeboote, moderne *177	
			Uralit, Bau- und Werkstoff . . . 336	
			Uranverbindungen, Ausstrahlen	
			von Röntgenstrahlen 29	
			Urluftrobrthiere *553	
			Urthiere und höhere Thiere . . . 749	
			Uruguay, Moconá-Wasserfall . . *296	
			VALLANCE, JOHN 590	
			<i>Vampyrella spirogyrae</i> *750	
			Vanadium in Meteorsteinen . . 191	

Seite		Seite		Seite
	Vanillepflanzen, blattlose		Wald, versteinertes, in den Vereinigten Staaten	
	VASCHIDE		Wale, deren Blutwärme	
	Vegetabilische Quellen		WALLACE, ALFRED R.	
	Vegetationszonen eines Seeufers *203		WALTER, B.	
	Venezuelas Balata-Ausfuhr		Wandputz, Einfluss auf die Akustik	
	Vererbung erworbener Eigenthümlichkeiten *410. 429. 477. 720		Wärmezunahme in der Erdrinde, Anomalien	
	VERNON BOYS		Washington, Schiffsversuchsanstalt *280	
	VERRILL		Wasser, circulirendes, in den Schichten von Kohlenkalk	
	Verunreinigung, Wirkung		— Zusammendrückbarkeit	
	Vesuv-Eruptionen, jüngste, Erscheinungen und Erzeugnisse		Wasserbau	
	<i>Victoria regia</i>		Der wirtschaftliche Niedergang in Folge der Ueberschwemmungen an der Mündung des Amazonenstromes	
	Victorium		Ent- und Bewässerungsanlagen in Sibirien	
	VOGEL, H. C.		Spree-Tunnel	
	Vögel, moralische Handlungen		Tunnel zwischen England und Irland	
	— Sammler		Wasserdampf, Veredelung durch Ueberhitzen	
	Vogesen, Glacialspuren im südwestlichen Theil		Wasserfall, Moconá, des Uruguay *296	
	VOLKENS		Wasserfälle in Neufundland *376. *377	
	Vulcane, südeuropäische, ihre gegenwärtigen Zustände		Wasserhaltungspumpe zu Leopoldshall	
	Wachholderbeeren, Entstehung ihrer blauen Farbe		Wasserhosen	
	Wachsthum einer Pflanze		Wasserkraftanlage in Norwegen	
	Waffen, Inschriften und Zeichnungen		Wasserkräfte Indiens, Ausnutzung zur Erzeugung von Elektrizität	
	Waffentechnik		Wasserleitungsröhren, frostbeständige	
	ARMSTRONGSche 12 cm-Schnellfeuerkanone		Wassermilbe als Parasit	
	Englische 12,7 cm-Feldhaubitzen		Wasserstoff	
	— 12 cm-Schnellfeuer-Schiffskanonen		Wasserstrassen im europäischen Russland und Sibirien	
	— 7,6 cm-Schnellfeuer-Schiffskanone		Wasserwanzen	
	Englischer Fünfzehnpfünder		— seltsame Brutpflege	
	— Zwölfpfünder		Wasserwerke von New York, Neuer Crotondamm	
	Feldhaubitze C/98		Watt	
	Geschlossgeschwindigkeiten, hohe		Weibervögel und ihre Nester	
	Graphischer Vergleich von Geschützleistungen		WEDDING	
	HENRY-MARTINI-Gewehr		WEHNELTScher Stromunterbrecher	
	KRUPPS Mittelpivot-Rahmenlafette und Wiegenlafette mit Stützzapfen		Weihwasser der katholischen Kirchen, Bacillengehalt	
	LEE-METTFORD-Gewehr *391. *392		Weinbau	
	— Scheibenbild		Weine, concentrirte, Herstellung durch Gefrierverfahren	
	LINDES Sprengluft		WEINEK, L.	
	MAUSER-Gewehr M/93/95 *392. *393		Weinstock, Verschiebung der Grenzen seines Verbreitungsbezirkes	
	— — Scheibenbild		WELD, LE ROY D.	
	MAUSERSche Jagd- und Scheibenbüchse		Wellentelegraphenlinie in Indien	
	MAXIM-NORDENFELDTs Maschinengewehr		Weltausstellung	
	SCHNEIDERS 7,5 cm-Schnellfeuer-Feldgeschütz		Beleuchtung des Château d'Eau	
	— 15,5 cm-Belagerungskanone *425		Dynamomaschine von 4000 PS *762	
	Torpedos, Steuerung mit Hilfe elektrischer Wellen		Festsaal, Grosser	
	VICKERS 7,6 cm-Schnellfeuer-Feldgeschütz		Maschinen, deutsche, im Elektrizitätswerk der Pariser Weltausstellung	
	Waffen im Burenkriege *390. *404. *425			
	WAITE, E. R.			
			Weltausstellung	
			Montage-Kran, deutscher	
			Präcisionsmechanik, deutsche, auf der Pariser Weltausstellung	
			Preisvertheilung auf internationalen Ausstellungen	
			Weltausstellungsbriefe, Pariser, von Professor Dr OTTO N. WITT *625. *661. *679. *695. *721. 737. *759. *769. 801. *817	
			Werk- und Baustoff Uralit	
			WESENBERG, G.	
			WEST, JUL. H.	
			Wetter, schlagende, Apparate zum Anzeigen	
			Wettertrost	
			Wetterwarte auf der Schneekoppe *342	
			V. D. WEYDES Wetterindicator *258	
			WILLUGHBY, FRANCIS	
			WINKLER, CLEMENS	
			Winterschläfer unter den Menschen	
			Wirbelsturm von Kirksville	
			WISLICENUS	
			Wissenschaft, Fortschritte im 19. Jahrhundert	
			„Wissenschaftliche“ Benennungen in der Naturgeschichte	
			WITT, G.	
			WITT, OTTO N. 15. 47. 95. 97. 111. 142. 175. 176. 222. 255. 270. 335. 351. 353. 366. 398. 414. 431. 479. 495. 558. *625. *661. *679. 687. *695. 719. *721. 737. *759. *769. 783. 799. 801. 813. *817	
			Witterungsverhältnisse	
			Wohnräume, Bewahrung vor Hitze	
			Wohnungsdesinfection nach ansteckenden Krankheiten	
			WOLF, W.	
			Wolga, Verunreinigung durch Naphtha	
			Wolkenbruch in der Sahara	
			Wurzelfüssler, Aus dem Leben der	
			Yellowstone-Park, rasche Abnahme der Geiser-Erscheinungen	
			Ytterbium	
			Yttrium	
			Zauberei bei Infusorien	
			ZAUDY	
			Zaunriegel, gemeiner	
			Zebroiden	
			ZECHNER, K. F.	
			Zeit- und Kreistheilung, decimale	
			Zeitung, telephonische	
			ZEPPELINS Luftschiff	
			— erster Fahrversuch	
			ZICKLER, KARL	
			Zink, Siedepunkt	
			Zinn, dessen Metamorphosen	
			Zitterwels	
			ZÖLLENKAMP, W.	
			„Zufall“ als Erfinder	



